

**Populationsdynamik der Kliesche (*Limanda limanda* L)
und jahreszeitlicher Verlauf von Krankheits-
befallsraten mit Lymphocystis, epidermalen Papillomen,
Geschwüren und Flossenfäule in der Deutschen Bucht**

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades
der Naturwissenschaften durch den Fachbereich
Biologie – Chemie der Universität Bremen

Vorgelegt von Dipl.-Biologen
Bernd-Gregor Wolthaus

Bremen, 1984



Digitized by the Internet Archive
in 2026

**Populationsdynamik der Kliesche (*Limanda limanda* L)
und jahreszeitlicher Verlauf von Krankheits-
befallsraten mit Lymphocystis, epidermalen Papillomen,
Geschwüren und Flossenfäule in der Deutschen Bucht**

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades
der Naturwissenschaften durch den Fachbereich
Biologie – Chemie der Universität Bremen

Vorgelegt von Dipl.-Biologen
Bernd-Gregor Wolthaus

Bremen, 1984

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. S. A. Gerlach und Herrn Dr. M. Schirmer für die Betreuung meiner Arbeit und die vielen wertvollen Anregungen und Diskussionen, die mir bei der Anfertigung dieser Arbeit sehr geholfen haben. Für die stete Diskussionsbereitschaft und für viele wertvolle Ratschläge danke ich auch Herrn Dr. E. Rachor und Herrn Dr. V. Dethlefsen. Bei Herrn Dr. V. Dethlefsen möchte ich mich außerdem für die kritische Durchsicht des Manuskriptes bedanken. Weiterhin gilt mein Dank Herrn Dr. K. Drescher für die ausgezeichnete Beratung bei der in dieser Arbeit verwendeten Statistik. Herr H. Westphal unterstützte mich durch das Anfertigen der Zeichnungen. Ohne die Mithilfe der studentischen Hilfskräfte sowie der Offiziere und der Mannschaft des Forschungsschiffes "Victor Hensen" wäre die Anfertigung dieser Arbeit nicht möglich gewesen. Für die finanzielle Förderung im Rahmen des Projektes "Untersuchungen zur Erkennung subletaler Schadstoffeffekte an Fischen in der Deutschen Bucht" danke ich dem BMFT.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
2. Material und Methode	6
2.1 Fischerei	6
2.2 Bearbeitung der Hols	8
2.3 Entnahme von Unterproben	9
2.4 Erfassung der erkrankten Fische	10
2.5 Erfassung der Intensität der Krankheiten	11
2.6 Erfassung der Jahresgänge der Krankheiten	13
2.7 Erfassung der Befallsraten mit verschiedenen Krankheiten bei einzelnen Längengruppen der Kliesche	13
2.8 Mathematische Methoden	14
2.8.1 Direkte Standardisierung	14
2.8.2 Quantal Response Modell	15
2.8.3 Tests	17
3. Fischereibiologische Ergebnisse	18
3.1 Bestandsaufnahme der Fischfauna der einzelnen Untersuchungsgebiete unter Berücksichtigung saisonaler Fluktuationen	18
3.2 Relative Abundanz der Kliesche (Limanda limanda L)	31
3.3 Längenverteilung bei der Kliesche	33
3.4 Verteilung der Geschlechter bei der Kliesche	49
3.5 Diskussion	52

	Seite
4.	Lymphocystis 60
4.1	Ergebnisse 62
4.2	Epidermale Papillome (einschließlich Hyperplasien und X-Zellen-Papillome) 74
4.3	Ergebnisse 77
4.4	Diskussion 88
5.	Ulzerationen 104
5.1	Ergebnisse 105
5.2	Diskussion 114
6.	Flossenfäule 121
6.1	Ergebnisse 122
6.2	Diskussion 126
7.	Skelettdeformationen 134
8.	Zusammenfassung 135
8.1	Monatliche Bestandsaufnahmen 135
8.2	Fischereibiologische Unter- suchungen an der Kliesche 136
8.3	Lymphocystis 138
8.4	Epidermale Papillome 141
8.5	Geschwüre 144
8.6	Flossenfäule 146
8.7	Skelettdeformationen 147
9.	Literaturverzeichnis 148
10.	Tabellenanhang 156

1. Einleitung

In vielen Ländern bemühen sich Wissenschaftler um die Erarbeitung von Grundlagen für ein biologisches Effektmonitoring. In diesem Zusammenhang werden u.a. Untersuchungen über die Häufigkeit von Krankheiten mariner Fische in Küstengewässern durchgeführt. Erste Ergebnisse dieser Arbeiten, die in den letzten Jahren publiziert wurden, zeigten, daß bestimmte Fischkrankheiten in stark verschmutzten Küstengebieten häufiger angetroffen wurden, als in weniger belasteten Teilen der offenen See. Einen guten Überblick über die bisher erschienene Literatur zu diesem Thema gibt Sindermann (1979, 1980, 1982).



Die Deutsche Bucht wird insbesondere durch die verschmutzten Flüsse Elbe und Weser und durch Verklappung von Dünnsäure belastet. Seit 1969 wird in einem Seegebiet 12 sm nord-westlich von Helgoland Dünnsäure aus der Titandioxidproduktion verklappt. Dabei wurden jährlich bis zu 750.000 t Dünnsäure von Schiffen in diesen Teil der Deutschen Bucht verbracht. Seit 1969 gab es verschiedene Änderungen in der Zusammensetzung und der Menge der verklappten Säure (vgl. Gerlach, 1981). Untersuchungen über eine Schädigung der Umwelt durch die Verklappung zeigten unterschiedliche Ergebnisse. So konnten Rachor (1979) und Rachor und Gerlach (1978) mit den von ihnen angewandten Methoden keine schädigenden Einflüsse der Verklappung in der Artenzusammensetzung und -dichte von Makrobenthos im Verklappungsgebiet feststellen. Dagegen beobachtete Winter (1972) an der Miesmuschel (*Mytilus edulis*) und Kayser (1969) in Aquarienexperimenten an Plankton Schädigungen bzw. ein Absterben der Tiere durch den Einfluß von Dünnsäure.

Dethlefsen und Watermann (1980) fanden Hinweise darauf, daß im Verklappungsgebiet zwei Hautkrankheiten der Kliesche (*Limanda limanda* L.) häufiger auftraten als in Vergleichsgebieten. Bei den Erkrankungen handelte es sich um die

Lymphocystis und die epidermalen Papillome der Kliesche. Diese Ergebnisse konnten von Möller (1981) bei einer Untersuchungsfahrt im August 1980 nicht bestätigt werden.

Da Dethlefsen's Ergebnisse weite Teile der Bevölkerung beunruhigt hatten und sich auch Presse und Fernsehen ausgiebig mit diesem Thema auseinandersetzten, versuchte die Titanindustrie die Harmlosigkeit der Verklappung von Dünnsäure durch Gutachten zu demonstrieren (Rose, 1981).

Sowohl die Arbeit von Dethlefsen als auch die von Möller zeigten eine relativ hohe Krankheitsanfälligkeit der Kliesche im Vergleich zu anderen Fischarten. Dieses, ihre weite Verbreitung, ihre in der Literatur erwähnte Standorttreue und ihre besonders in der südlichen Nordsee hohe Abundanz lassen die Kliesche zu einem geeigneten Untersuchungsobjekt für die Erarbeitung von Grundlagen eines biologischen Effektmonitorings bei Auswirkungen von Dünnsäureverklappung auf See erscheinen.

Die Überwachung der Häufigkeiten von Fischkrankheiten kann üblicherweise nur während einzelner, jährlich wiederholter Reisen durchgeführt werden. Voraussetzung für ein derartiges Vorgehen sind genaue Kenntnisse über die Größenordnungen saisonaler Schwankungen der Befallsraten. Da diese in verschiedenen Regionen unterschiedlich verlaufen können, mußten idealerweise Informationen für mehrere Stationen zur Verfügung stehen. Deshalb wurden innerhalb des Projektes "Untersuchungen zur Erkennung subletaler Schadstoffeffekte in der Deutschen Bucht" (ein Gemeinschaftsprojekt der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg, des Deutschen Hydrographischen Instituts, Hamburg, und des Instituts für Meeresforschung, Bremerhaven) Mittel für diese Studie zur Untersuchung saisonaler Unterschiede der Befallsraten von äußerlich erkennbaren Krankheiten der Kliesche zur Verfügung gestellt. Neben der Häufigkeit von Lymphocystis und epidermalen Papillomen wurde das Vorkommen von Ulzerationen und Flossenfäule bei der Kliesche untersucht. Die Arbeit sollte Daten für die Beantwortung folgender Fragen bereitstellen:

1. Treten bei einem qualitativen Vergleich der Fischfauna in den drei Untersuchungsgebieten stationäre bzw. saisonale Unterschiede in der Artenzusammensetzung auf?
2. Gibt es saisonale Veränderungen
 - a) in der Abundanz der Klieschen,
 - b) in den Befallsraten von ♀♀ und ♂♂ zwischen den Stationen,
 - c) in der Längenverteilung der gesunden Klieschen,
 - d) im Geschlechtsverhältnis der Klieschen,
 - e) in den Befallsraten von Lymphocystis, epidermalen Papillomen, Ulzerationen, Flossenfäule und Skelettdeformationen,
 - f) in der Ausprägung der Symptome bei Lymphocystis und epidermalen Papillomen,
 - g) in dem Befall einzelner Körpersektionen mit den untersuchten Krankheiten,
 - h) in der Längenverteilung der erkrankten Klieschen?

2. Material und Methode

2.1 Fischerei

Die Untersuchungsfahrten wurden mit dem Bremerhavener Forschungsschiff "Victor Hensen" (Länge 39 m, 2 x 480 PS, ca. 400 BRT) von Januar bis November 1981 monatlich und im Februar, März, Mai, August und Oktober 1982 durchgeführt. Die Ausfahrten fanden immer in der letzten Woche des jeweiligen Monats statt und dauerten 3 - 4 Tage. Für die Grundschleppnetzfüge stand ein Netz mit eingeschlagenem Sprottensteert zur Verfügung. Der Umfang der Netzöffnung betrug 370 Maschen à 120 mm. Die Maschen im Steert hatten eine Maschenweite von 70 mm, die im Sprottensteert eine von 20 mm.

Auf jeder Position (s. Abb. 1) wurde ein am Anfang der Untersuchungen festgelegter Strich abwechselnd je 3 mal in jede Richtung mit einer Abweichung von $\pm 1/2$ Seemeile befischt. Dabei betrug die Schleppgeschwindigkeit 3 - 3,5 Knoten und die Schleppdauer genau 30 Min. (Netz am Grund). Ausnahmen - die entweder zeit- oder wetterbedingt waren - bildeten die Monate Juli 1981 mit nur 5 Hols auf Station III und November 1981, in dem wegen des sehr schlechten Wetters nur auf Station III 3 Hols gemacht werden konnten. Gefischt wurde bei Tageslicht, um den Einfluß tagesperiodischer



Abb.: 1 Geographische Lage und Kurzbeschreibung der Untersuchungsstationen

	Dünnsäure- Verklappungsgebiet (Station I)	Vergleichsgebiet westl. Helgoland (Station II)	Schlickgebiet südöstl. Helgoland (Station III)
Koordinaten	54 ° 22,6 ' N 07 ° 35,5 ' E	54 ° 13,0 ' N 07 ° 20,0 ' E	54 ° 02,5 ' N 08 ° 0,0 ' E
Wassertiefe	28 m	36 m	23 m
Sediment	Mittelsand	Schlicksand	Schlick
Bodentier- gemeinschaften	Venus-gallina- Gemeinschaft	Echinocardium cordatum-Amphiura filiformis- Gemeinschaft	Abra alba- Gemeinschaft
Nahrungsangebot für Fische	schlecht	gut	gut
besondere Belastung	Verklappung von Dünnsäure	keine	Einfluß von den verschmutzten Flüssen Elbe und Weser

Wanderungen, die von einigen Fischarten durchgeführt werden, zu mindern. Dennoch war es an kurzen Wintertagen manchmal unumgänglich, vereinzelt auch einmal bei Dunkelheit zu fischen.

2.2 Bearbeitung der Hols

Zur Bearbeitung der Fänge wurden die Fische sofort nach dem Hieven nach Arten geordnet und das Gewicht der dominierenden Arten festgestellt. Danach erfolgte eine eingehende Untersuchung jedes einzelnen Fisches auf Lymphocystis, Hyperplasien bzw. epidermale Papillome, Geschwüre, Flossenfäule und Skelettdeformationen. Häufig sind diese Krankheiten gut makroskopisch zu erkennen. Trotzdem hat es sich bewährt, zusätzlich mit einem oder zwei Fingern über den Körper und die Flossen der Fische zu streichen, um auch kleinste Pusteln und Erhebungen zu ertasten. Selbstverständlich muß man dabei ohne Gummihandschuhe arbeiten. Während bei den gesunden Tieren die Körperlänge (TL) und bei Kliesche und Scholle auch das Geschlecht sofort nach der Messung auf Strichlisten protokolliert wurden, wurden kranke Tiere oder "Zweifelsfälle" ohne Erfassung dieser Daten für eine spätere genauere Untersuchung gesammelt.

2.3 Entnahme von Unterproben

Wenn die gefangene Menge einer Fischart die zur Verfügung stehende Arbeitskapazität überstieg, wurden Unterproben bearbeitet. Dazu wurde zuerst das Gesamtgewicht dieser Fischart ermittelt. Anschließend wurde diejenige Menge an Fischen aus den Körben zur Bearbeitung entnommen, deren Gewicht der Hälfte bzw. einem Viertel des ermittelten Gesamtgewichts entsprach. Dabei wurde besonders darauf geachtet, daß das entnommene Untersuchungsmaterial abwechselnd aus der oberen und der unteren Hälfte der Körbe entnommen wurde. Dieses war nötig, da beobachtet wurde, daß beim Sortieren nach dem Hieven die größten Fische zuerst in die bereitstehenden Körbe geworfen wurden und deshalb in der unteren Hälfte der Körbe zu finden waren, während die kleineren Exemplare in der oberen Hälfte angetroffen wurden. Die so gewonnenen Unterproben wurden wie unter 2.1 beschrieben behandelt. Zur Ermittlung der gefangenen Anzahl der Fische im Gesamthol wurden die Daten der Unterprobe auf den Gesamthol umgerechnet.

Die angegebenen Befallsraten der Krankheiten wurden aus der Anzahl der tatsächlich untersuchten Fische ermittelt.

2.4 Erfassung der erkrankten Fische

Nach der Aufarbeitung eines Hols erfolgte die genaue Diagnose der Krankheiten, die immer vom Verfasser selbst vorgenommen wurde. Dabei wurde zuerst auf einem gesonderten Protokoll neben der Station, dem Datum und der Nummer des jeweiligen Hols die Art der Fische, deren Körperlänge und bei Scholle und Kliesche das Geschlecht vermerkt. Dann folgte die Eintragung der Art der Erkrankung. Um die Lage der Symptome der untersuchten Erkrankungen zu vermerken, wurde der Fischkörper in folgende Sektionen aufgeteilt: 1. Oberseite Rumpf, 2. Unterseite Rumpf, 3. Flossen einschließlich Afterregion, 4. Kopfregion einschließlich Kiemendeckel und 5. Schwanzstiel.

Schließlich wurden Geschwüre und epidermale Papillome mit einer Schublehre vermessen. Diese Maße dienten später als Hilfsmittel, um die Intensität dieser Krankheiten ausdrücken zu können. Diese Methode sollte sich aber für Geschwüre als unzweckmäßig erweisen, was in der Diskussion näher erläutert wird. Bei der Flossenfäule wurde die Intensität nicht ausgedrückt. Sowohl bei der Flossenfäule als auch bei den Skelettdeformationen wurden nur eindeutig diagnostizierbare Fälle aufgenommen.

2.5 Erfassung der Intensität der Krankheiten

Ab August 1981 erfolgte für die Ausprägung der Lymphocystis eine Einteilung in drei Kategorien. Dabei wurde, sobald ein Fisch an mehreren Körpersektionen Symptome aufwies, die Intensität der Symptome in jedem Körperabschnitt bewertet. Deshalb ist im Ergebnisteil dieser Arbeit bei der Berechnung des prozentualen Anteils der einzelnen Intensitätsstufen am gesamten Krankheitsbild die Anzahl der befallenen Körperabschnitte und nicht die Anzahl der befallenen Fische zugrundegelegt worden. Die Bewertung der Lymphocystis erfolgte nach folgenden Kriterien:

- | | | | |
|-------|-----|---|--|
| Stufe | I | = | leichter Befall (vereinzelt grieskorn-große Pusteln) |
| Stufe | II | = | mittlerer Befall (etwas reifere Zellen als bei Stufe I, Befall nur kleinerer, deutlich abgrenzbarer Stellen innerhalb einer Körpersektion) |
| Stufe | III | = | starker Befall (stark ausgeprägte Lymphocystiszellen, Befall ganzer Körpersektionen) |

Die Intensität der epidermalen Papillome (einschließlich Hyperplasien und X-Zellen Papillome) wurde durch vier Klassifizierungsgruppen ausgedrückt, die dem Ausmaß der papillomatösen Körperoberfläche der Klieschen entsprachen. Deshalb wurden hier im Ergebnisteil bei der Berechnung des

prozentualen Anteils der einzelnen Intensitätsstufen am Gesamtkrankheitsbild die Anzahl der erkrankten Fische zugrundegelegt. Der mit epidermalen Papillomen befallene Anteil der Körperoberfläche wurde folgendermaßen ermittelt:

Zuerst wurden aus Zeichenkarton Schablonen von Klieschen aller gemessenen Körperlängen und von allen, aus den Maßen der einzelnen Papillome errechneter papillomatösen Flächen pro Fisch hergestellt. Danach wurden die Schablonen gewogen. Aus den Gewichten konnte der Anteil der Körperoberflächen der Klieschen, der von Papillomen befallen war, ermittelt werden. Anschließend wurden nach dem papillomatösen Anteil an der Körperoberfläche folgende Intensitätsgruppierungen vorgenommen:

Pap. Anteil				Pap. Anteil
		Stufe I	≡	0,5 %
0,5 %	≡	Stufe II	≡	1,0 %
1,0 %	≡	Stufe III	≡	1,5 %
1,5 %	≡	Stufe IV		

2.6 Erfassung der Jahresgänge der Krankheiten

Für die Berechnung der monatlichen Krankheitsbefallsraten einer Station wurden die Ergebnisse aus allen 6 Hols dieses Gebietes zusammengefaßt. Dieses war nötig, weil besonders im Winter die Anzahl der gefangenen Fische in den Einzelhols zu gering war, um ein aussagekräftiges Ergebnis zu liefern. Außerdem wurde durch diese Zusammenfassung die teilweise sehr große Variabilität der Ergebnisse der Einzelhols gemindert.

2.7 Erfassung der Befallsraten mit verschiedenen Krankheiten bei einzelnen Längengruppen der Kliesche

Da bei der Kliesche die Geschlechter ein unterschiedliches Wachstum aufweisen, wurden hier die Daten für ♀♀ und ♂♂ getrennt behandelt. In den einzelnen Untersuchungsmonaten gab es auf allen Stationen Hinweise darauf, daß die Befallsraten der Klieschen mit Lymphocystis, epidermalen Papillomen und Geschwüren mit wachsender Körperlänge der Fische anstiegen. Um dieses durch höhere Besetzungszahlen der einzelnen Längengruppen zu verdeutlichen, wurden in dieser Arbeit die Gesamterkrankungsraten der Klieschen ♀♀ und ♂♂ pro cm-Klasse der Monate Februar bis Juni und Juli bis Oktober errechnet. Die Aufteilung des Jahres

in zwei Hälften wurde vorgenommen um zu prüfen, ob sich eine Beziehung zwischen Körperlänge und Höhe der Befallsraten sowohl im Winter und Frühjahr als auch im Sommer und Herbst erkennen ließ. Unter Berücksichtigung der später im Text noch behandelten Hinweise auf Wanderungen der Klieschen und in Anbetracht der starken Abundanzschwankungen ist in Betracht zu ziehen, daß bei einem Vergleich der zwei Jahreshälften nicht mehr die gleiche Grundgesamtheit der Klieschen erfaßt wurde.

2.8 Mathematische Methoden

2.8.1 Direkte Standardisierung

Beim Vergleich der Befallsraten verschiedener Gebiete und Monate könnten eventuelle Unterschiede auf unterschiedliche Längenverteilungen der Klieschen zwischen den Gebieten bzw. Monaten zurückzuführen sein, wenn die Höhe der Befallsraten mit wachsender Körperlänge zunimmt. Um diesen Einfluß zu eliminieren, wurde die Methode der "direkten Standardisierung" angewandt. Dazu wurden die Daten folgendermaßen behandelt:

Die Befallsrate r_{gml} im Gebiet g , im Monat m und in der Längengruppe l wird auf die Gesamtzahl N_l in der Längengruppe l einer vorher definierten Standardpopulation angewendet. Die erwartete Anzahl kranker Klieschen in dieser Standardpopulation beträgt dann, wenn die Befallsrate im Gebiet g und im Monat m zugrundegelegt wurde $\sum_l r_{gml} \cdot N_l$, wobei über alle Längengruppen summiert wird. Entsprechend beträgt die erwartete Befallsrate in der Standardpopulation im Gebiet g und Monat m $P_{gm} = \frac{\sum_l r_{gml} \cdot N_l}{\sum_l N_l}$.

Als Standardpopulation wurde gewählt $N_l = \sum_{g,m} n_{gml}$.

$l = 1, 2, \dots$, wobei n_{gml} die Gesamtzahl der Fische im Gebiet g , im Monat m in der Längengruppe l ist.

Aus technischen Gründen wurden hier nur Fische unter 15 cm berücksichtigt.

2.8.2 Quantal Response Modell

Um die Größe des Einflusses der Parameter Länge, Monat, Gebiet und Populationsdichte auf die Krankheitsrate zu schätzen, wird folgendes Modell zugrundegelegt: Die erwartete Krankheitsrate $P(g, m, l, d)$ im Gebiet g , im Monat m , in der Längengruppe l und der Populationsdichte d ist

gegeben durch $P(g, m, l, d) = F(\alpha + \beta_g + \gamma_m + \delta_l + \varepsilon \cdot d)$, wobei F die Verteilungsfunktion der logistischen Verteilung $F(x) = 1 / (1 + e^{-x})$ und $\alpha, \beta_1, \dots, \beta_G, \gamma_1, \dots, \gamma_M, \delta_1, \dots, \delta_L, \varepsilon$ zu schätzende Konstanten sind (G, M und L sind die Anzahlen der Gebiete, Monate und Längengruppen) mit

$$\sum_{g=1}^G \beta_g = \sum_{m=1}^M \gamma_m = \sum_{l=1}^L \delta_l = 0$$

Die Konstanten sind ein Maß für den Zusammenhang zwischen Parameter und Krankheitsbefall. Etwa kann die Größe e^{β_g} angenähert aufgefaßt werden als das relative Krankheitsrisiko des Gebietes g gegenüber dem Durchschnitt aller Gebiete bei festen aber beliebigen m, l und δ .

Entsprechendes gilt für m und l .

Der Vorteil dieses Modells liegt darin, daß wir den Einfluß (genauer Zusammenhang) jedes Parameters auf die Krankheitsrate unter Berücksichtigung der übrigen Parameter schätzen können. Das Schätzen der Konstanten erfolgt nach der Maximum-Likelihood-Methode, indem die Konstanten $\alpha, \beta_1, \dots, \beta_G, \gamma_1, \dots, \gamma_M, \delta_1, \dots, \delta_L, \varepsilon$ so bestimmt werden, daß die Likelihood

$$(*) L = \pi_{i: \text{ kranke Fische}} P(g_i, m_i, l_i, \delta_i) \cdot \pi_{j: \text{ gesunde Fische}} (1 - P(g_j, m_j, l_j, \delta_j))$$

maximiert wird, wobei g_i, m_i, l_i, δ_i bzw. g_j, m_j, l_j, δ_j

das Gebiet, den Monat, die Längengruppe und die Populationsdichte des gesunden bzw. des kranken Fisches bezeichnet (Literatur: Linder, A./Berchtold, W. - 1976).

2.8.3 Tests

Um festzustellen, ob ein Parameter, etwa das Gebiet, einen Einfluß auf das Krankheitsrisiko besitzt, berechnen wir die Likelihood-Quotienten-Statistik $-2 \log LQ = \frac{L_1}{L_2}$, wobei L_2 der maximale Wert von (*) und L_1 der Wert von (*) ist, bei dem $\beta_1 = \dots = \beta_G = 0$ gesetzt und nur über $\alpha, \gamma_1, \dots, \gamma_M, \delta_1, \dots, \delta_L, \varepsilon$ maximiert wird.

Wenn die Nullhypothese $H_0 : \beta_1 = \dots = \beta_G = 0$ zutrifft (d.h. es besteht kein Zusammenhang zwischen Gebiet und Krankheitsrisiko), ist die Teststatistik $-2 \log LQ$ annähernd χ^2 -verteilt mit $G-1$ Freiheitsgraden. Ausgedruckt sind in der unten stehenden Tabelle (Ergebnisteil) die beobachteten kritischen Level (P-Werte).

Dieser Test besitzt eine starke Ähnlichkeit zum Mantel-Haenszel Test, der zum Vergleich beim Test des Gebietsinflusses zusätzlich durchgeführt wurde. Für die übrigen Parameter gilt entsprechendes. Die Rechnungen wurden im Rechenzentrum der Universität Bremen durchgeführt.

(Literatur: Bishop, M.M., Holland, P.W. & Fienberg, S., 1975)

- 3. Fischereibiologische Ergebnisse
- 3.1 Bestandsaufnahme der Fischfauna der einzelnen Untersuchungsgebiete unter Berücksichtigung saisonaler Fluktuationen

Die Bestandsaufnahme beschränkte sich in dieser Arbeit auf eine rein qualitative Erfassung der in den einzelnen Gebieten gefangenen Fischarten. Alle gefangenen Spezies wurden in den Tabellen 1 a bis 3 b dargestellt. Das Datenmaterial über zusätzliche Informationen, wie z.B. Längenverteilung, Abundanz, usw., war so umfangreich, daß es den Rahmen dieser Arbeit gesprengt hätte. Es wird deshalb in einer separaten Studie veröffentlicht werden. Nur die Daten der Kliesche, deren Krankheiten im Rahmen dieser Untersuchungen beschrieben wurden, sollen hier ausführlicher dargestellt werden.

Tabelle 1 b: Monatliche Bestandsaufnahme der Fischfauna in den Jahren 1981 und 1982 im Dünn säureverklappungsgebiet (Station I)
Anzahl der Fische: + = 0 - 10 / ++ = 11 - 100 / +++ = 101 und mehr

Fischart	Januar 1981	Februar 1981/1982	März 1981/1982	April 1981	Mai 1981/1982	Juni 1981	Juli 1981	August 1981/1982	Sept. 1981	Oktober 1981/1982	Nov. 1981
<i>Arnoglossus laterna</i> (Walb.)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
<i>Limanda linanda</i> (L)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Pleuronectes platessa</i> L		++	++								+
<i>Platichthys flesus</i> (L)	+	+	+	+	+	++	+++	++	++	++	++
<i>Microstomus kitt</i> (Walb.)	+	+				++	+++	+	+	++	++
<i>Hippoglossoides platessoides</i> (Fabr)											
<i>Solea vulgaris</i> Quensel	+					++	+++	+++	+++	++	+
<i>Buglossidium luteum</i> (Risso)											
<i>Trachurus trachurus</i> (L)						++	+++	+++	+++	++	+
<i>Mallus surmuletus</i> L								+			
<i>Hyperoplus lanceolatus</i> Le Sauvage											
<i>Amodytes tobianus</i> L			+		+						
<i>Callionymus lyra</i> L					++	+++	++	+++	+++	++	++
<i>Scomber scombrus</i> L						++	++	++	+	+	+
<i>Pomatoschistus spec.</i>	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
<i>Eutrigla gurnadus</i> (L)				++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Trigla lucerna</i> L					++	+	++	+	++	+	+
<i>Myoxocephalus scorpius</i> (L)		+			+						
<i>Agonus cataphractus</i> (L)		+	+								
<i>Cyclopterus lumpus</i> L											
<i>Liparis liparis</i> (L)		+									
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L								+			

Tabelle 3 a: Monatliche Bestandsaufnahme der Fischfauna in den Jahren 1981 und 1982
im Schlickgebiet südöstlich von Helgoland (Station III)
Anzahl der Fische: + = 0 - 10/++ = 11 - 100/+++ = 101 und mehr

Fischart	Januar 1981	Februar 1981/1982	März 1981/1982	April 1981	Mai 1981/1982	Juni 1981	Juli 1981	August 1981/1982	Sept. 1981	Oktober 1981/1982	Nov. 1981
Gadus morhua L	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Melanogrammus aeglefinus (L)											
Merlangius merlangus (L)	+++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Pollachius virens (L)											
Merluccius merluccius (L)											
Molva molva (L)					+					+	
Micromesistius poutassou (Risso)	+				+						
Trisopterus luscus (L)	+++	++	+	+	+	+++	+++	+	+	++	+
Trisopterus minutus (L)	++	++	++	+	++	++	+++	++	+	++	++
Rhinogomus cimbricus (L)	+								+	+	
Ciliata mustela (L)	+										
Syngnathus typhle (L)											
Anguilla anguilla (L)						+		++	+	+	+
Galeorhinus galeus (L)							+				
Squalus acanthias L											
Scyliorhinus canicula (L)											
Clupea harengus L											
Sprattus sprattus (L)	++	+	+	+	+		+++	+	+++	+	+
Alosa fallax (Lacep.)	+	+	+	+			+++	++	+++	++	
Osmerus eperlanus (L)											
Psetta maxima (L)								+			
Scophthalmus rhombus (L)							+	+			

Tabelle 3 b: Monatliche Bestandsaufnahme der Fischfauna in den Jahren 1981 und 1982 im Schlickgebiet südöstlich von Helgoland (Station III)

Anzahl der Fische: + = 0 - 10/++ = 11 - 100/+++ = 101 und mehr

Fischart	Januar 1981	Februar 1981/1982	März 1981/1982	April 1981	Mai 1981/1982	Juni 1981	Juli 1981	August 1981/1982	Sept. 1981	Oktober 1981/1982	Nov. 1981
<i>Arnoglossus laterna</i> (Walb.)	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Limanda limanda</i> (L.)	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	++	+
<i>Pleuronectes platessa</i> L.	++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Platichthys flesus</i> (L.)											
<i>Microstomus kitt</i> (Walb.)			++	++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Hippoglossoides platessoides</i> (Fabr.)											
<i>Solea vulgaris</i> Quensel	+	++		+	+	++	++	++	++	++	
<i>Buglossidium luteum</i> (Risso)	+	+			+				+++		
<i>Trachurus trachurus</i> (L.)											
<i>Mullus surmuletus</i> L.							+	++			
<i>Hyperoplus lanceolatus</i> Le Sauvage											
<i>Amodytes tobianus</i> L.										+	
<i>Callionymus lyra</i> L.				+	++	++	+++	+	++	+	
<i>Scomber scombrus</i> L.					++	++	++	+	+	++	
<i>Pomatoschistus spec.</i>	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
<i>Engraulis mordax</i> (L.)		+		+	+	+	+	+	+	++	
<i>Trigla lucerna</i> L.					+	+	+				
<i>Myoxocephalus scorpius</i> (L.)		++			+	+	++	++	+	+	
<i>Agonus cataphractus</i> (L.)		++	+	+	+	++	++	++	++	++	+
<i>Cyclopterus lumpus</i> L.	++	+	+		+	++	++	++	++	++	
<i>Liparis liparis</i> (L.)	+		+			++	++	++	++	++	
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	+	+				++	++	++	++	++	

Auf den drei Stationen wurden 1981 insgesamt 40 und 1982 34 verschiedene Fischarten gefangen. Davon wurden 1981 23 und 1982 21 Arten in allen drei Untersuchungsgebieten angetroffen. In beiden Jahren wurden davon insgesamt 20 Arten auf allen Stationen gefangen.

Im Dünnsäureverklappungsgebiet (Station I) wurden 1981 insgesamt 31 und 1982 insgesamt 24 verschiedene Fischarten gefangen. Im Vergleichsgebiet westlich von Helgoland (Station II) gingen im ersten Untersuchungsjahr 28 und im zweiten Jahr 27 Arten ins Netz. Mit 33 Arten 1981 und 28 Arten 1982 war das Schlickgebiet südöstlich von Helgoland (Station III) das vielfältigste.

Von den in den Tabellen 1 a bis 3 b aufgeführten Fischarten konnten auf den einzelnen Stationen folgende Fischarten nur in einem Jahr gefangen werden:

Dünnsäureverklappungsgebiet (Station I): Merluccius merluccius (L) (1981) Squalus acanthias L (1981), Scyliorhinus canicula (L) (1981), Mullus surmuletus L (1982), Ammodytes tobianus L (1981), Cyclopterus lumpus L (1981), Gasterosteus aculeatus L (1981), Arnoglossus laterna (Walb.) (1982), Hippoglossoides platessoides (Fabr.) (1981), Buglossidium luteum (Risso) (1981).

Vergleichsgebiet westl. Helgoland (Station II):

Syngnathus typhle (L) (1981), Micromesistius poutassou (Risso)(1981), Rhinonemus cimbrius (L) (1981), Mullus surmuletus L (1982), Ammodytes tobianus L (1982), Myoxocephalus scorpius (L) (1981), Arnoglossus laterna (Walb.)(1982), Buglossidium luteum (Risso) (1981).

Schlickgebiet südöstl. Helgoland (Station III):

Micromesistius poutassou (Risso) (1981), Molva molva (L) (1981), Squalus acanthias L (1981), Alosa fallax (Lacep.) (1982), Osmerus eperlanus (L) (1981), Cyclopterus lumpus L (1981), Liparis liparis (L) (1982), Gasterosteus aculeatus L (1981), Scophthalmus rhombus (L) (1981).

Saisonale Änderungen in der Artenzusammensetzung traten auf allen Stationen auf. So wurden auf der Station II (Vergleichsgebiet westl. Helgoland) im März 1981 nur 8, im Oktober 1981 dagegen 19 Arten angetroffen. Auf Station I (Dünnsäureverklappungsgebiet) wurden im März 1981 9 und im Oktober 1981 19 Fischarten gefangen. Auf Station III (Schlickgebiet südöstl. Helgoland) wurden im Februar und März des ersten Untersuchungsjahres 10 Arten und im Hochsommer desselben Jahres 21 Arten festgestellt. Eine Variabilität ist auch bei einem Vergleich der in beiden Untersuchungsjahren angetroffenen Arten festzustellen. Obwohl auf den Stationen 1982 die Maxima des Vorjahres von 19 bzw. 21 Fischarten im Hochsommer nicht überschritten

wurden, ergaben sich bei einem Vergleich der Einzelmonate zum Teil deutliche Unterschiede. So wurden auf Station II (Vergleichsgebiet westl. Helgoland) im März des ersten Untersuchungsjahres 8 und im März des zweiten Untersuchungsjahres 14 Fischarten gefangen. Ein Vergleich der Artenanzahl der Einzelmonate beider Jahre ergibt auf den einzelnen Stationen Variationsbereiche von 0 bis 5 Spezies.

Einige Fischarten traten in den Fängen nur sporadisch auf. Dazu gehörten die aufgeführten Haiarten, die kleinen Lengfische, der blaue Wittling, der Seehecht oder der Seehase. Andere Fischarten wurden fast ausschließlich nur zu bestimmten Jahreszeiten angetroffen. Dazu gehörten z. B. *Scomber scombrus* L , *Mullus surmuletus* L , *Trigla lucerna* L im Sommer und *Cyclopterus lumpus* L im Winter. Generell zeigte sich im gesamten Untersuchungszeitraum auf allen Stationen, daß es bei den bodennah lebenden Fischen 4 bis 5 dominante Arten gab. Diese bildeten über 90 % des Gesamtanges auf einer Station.

Die nachfolgenden Tabellen 4 bis 6 zeigen den prozentualen Anteil jeder dieser dominanten Arten am Gesamtfang pro Monat und Station. Hieraus geht hervor, daß die Kliesche generell die häufigste Plattfischart in allen drei Gebieten war, obwohl - besonders auf der Station III (Schlickgebiet südöstl. Helgoland) - während des gesamten Untersuchungszeit-

Tab. 4: Prozentualer Anteil verschiedener Fischarten in den monatlichen Gesamtfängen der Jahre 1981/1982 im Dünsäureverklappungsgebiet (Station I)

Fischart	Januar 1981	Februar 1981/1982	März 1981/1982	April 1981	Mai 1981/1982	Juni 1981	Juli 1981	August 1981/1982	Sept. 1981	Oktober 1981/1982	Nov. 1981
<i>Clupea harengus</i> L.				36	19						
<i>Sprattus sprattus</i> (L.)				25	54				8	5	
<i>Gadus morhua</i> L.	19	4	16	8	37	10	14	13	7	16	18
<i>Merlangius merlangus</i> (L.)	57	26	1			19	31		4	26	12
<i>Trisopterus luscus</i> (L.)											
<i>Trisopterus minutus</i> (L.)											
<i>Limanda limanda</i> (L.)	9	43	50	52	33	34	36	63	42	38	26
<i>Platichthys flesus</i> (L.)											
<i>Pleuronectes platessa</i> L.	12	20	31	29	6	32	14	14	12	9	42
<i>Callionymus lyra</i> L.											
<i>Eutrigla gurnadus</i> (L.)					23				5	6	
<i>Trachurus trachurus</i> (L.)									15		
Σ	97	93	95	98	99	94	95	90	92	94	98

Tab. 5: Prozentualer Anteil verschiedener Fischarten in den monatlichen Gesamtfängen der Jahre 1981/1982 im Vergleichsgebiet westl. von Helgoland (Station II)

Fischart	Januar 1981	Februar 1981/1982	März 1981/1982	April 1981	Mai 1981/1982	Juni 1981	Juli 1981	August 1981/1982	Sept. 1981	Oktober 1981/1982	Nov. 1981
<i>Clupea harengus</i> L						25		43	14		9
<i>Sprattus sprattus</i> (L)		5						30	21		9
<i>Gadus morhua</i> L	16	7	37	28	28	10	11	7		9	
<i>Merlangius merlangus</i> (L)	48	41	24	14	14	27	30	9	12	9	8
<i>Trisopterus luscus</i> (L)									11	47	28
<i>Trisopterus minutus</i> (L)	18										40
<i>Limanda limanda</i> (L)	10	48	20	57	42	17	24	7	16	35	23
<i>Platichthys flesus</i> (L)											4
<i>Pleuronectes platessa</i> L			6								
<i>Callionymus lyra</i> L									2		
<i>Eutrigla gurnadus</i> (L)				8	11	15	4				
<i>Trachurus trachurus</i> (L)									27		21
%	92	96	94	100	93	97	95	94	90	91	98
						89	91	96	91	91	93

Tab. 6: Prozentualer Anteil verschiedener Fischarten in den monatlichen Gesamtfängen der Jahre 1981/1982 im Schlickgebiet südöstlich von Helgoland (Station III)

Fischart	Januar 1981	Februar 1981/1982	März 1981/1982	April 1981	Mai 1981/1982	Juni 1981	Juli 1981	August 1981/1982	Sept. 1981	Oktober 1981/1982	Nov. 1981
<i>Clupea harengus</i> L.							9		16		
<i>Sprattus sprattus</i> (L.)							11				
<i>Gadus morhua</i> L.	7	84	44	47	47	8	5	59	17	15	15
<i>Merlangius merlangus</i> (L.)	14	3	4					14		38	21
<i>Trisopterus luscus</i> (L.)	54										
<i>Trisopterus minutus</i> (L.)											
<i>Limanda limanda</i> (L.)	8	8	29	18	25	17	33	40	3	9	
<i>Platichthys flesus</i> (L.)	5	5		3	7	5	4	3	9	23	5
<i>Pleuronectes platessa</i> L.	3		22	27	16	11	49	27	22	16	16
<i>Callionymus lyra</i> L.											
<i>Eutrigla gurnadus</i> (L.)									13		
<i>Trachurus trachurus</i> (L.)											
% Σ	91	95	90	95	95	96	94	95	98	92	91
									85	90	99

raumes in einzelnen Monaten eine größere Anzahl Schollen gefangen wurde. Besonders im Verklappungsgebiet für Dünnsäure (Station I) war der Anteil der Klieschen am Gesamtfang sehr groß.

3.2 Relative Abundanz der Kliesche (*Limanda limanda* L)

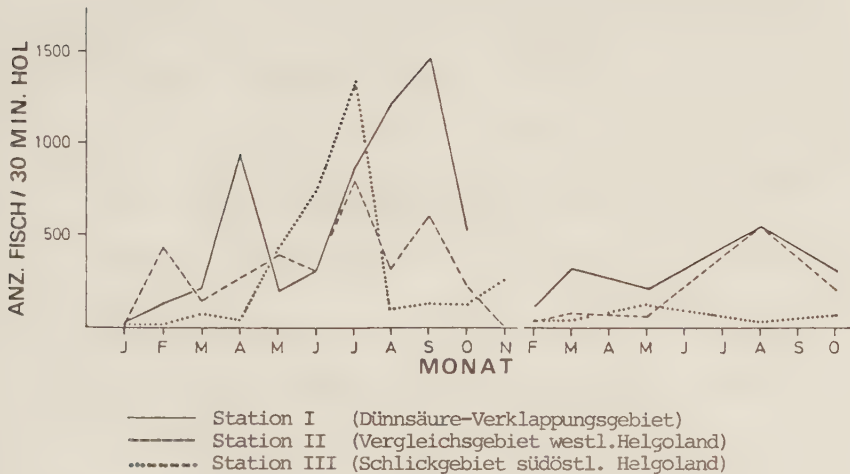


Abb. 2 Relative Abundanz der Kliesche in den drei Untersuchungsgebieten 1981 und 1982, dargestellt als mittlere Anzahl der gefangenen Fische aus 6 Hols

Wie aus der vorangestellten Abbildung 2 zu entnehmen, wies - mit Ausnahme der Monate Mai, Juni und Juli 1981 - die Kliesche in beiden Untersuchungsjahren die höchste Abundanz im Verklappungsgebiet (Station I) auf. Von Mai - Juli 1981 wurden die höchsten Abundanzen der Kliesche im Schlickgebiet südöstl. von Helgoland (Station III) beobachtet. Dabei verringerte sich die Anzahl der im Verklappungsgebiet (Station I) gefangenen Kliesen deutlich zu dem Zeitpunkt, als im Schlickgebiet südöstlich von Helgoland (Station III) eine Zunahme der Anzahlen der Kliesche in den Gesamtfängen beobachtet wurde. Im August nahm die Abundanz der Kliesche im Schlickgebiet südöstl. von Helgoland (Stat. III) wieder ab, während sie im Verklappungsgebiet (Stat. I) zunahm. Auffällig ist außerdem, daß im Februar 1981 im Vergleichsgebiet westl. von Helgoland (Station II), das von den drei Gebieten die größte Wassertiefe aufwies, deutlich mehr Kliesen gefangen wurden als in den beiden anderen Gebieten.

Im Mai 1982 wurde wieder eine Abnahme der Abundanz der Kliesche im Verklappungsgebiet (Station I) bei einer gleichzeitigen Zunahme im Schlickgebiet (Station III) beobachtet. Da im Juni und Juli 1982 nicht gefischt wurde, kann nichts darüber ausgesagt werden, ob es wie 1981 in dieser Zeit zu einer weiteren Zunahme der Abundanz der Kliesen in diesem Gebiet kam. Im August 1982 trat die Kliesche im Verklappungsgebiet (Station I) wieder am häufigsten auf. Im Gegensatz zu 1981 war die Abundanz

der Kliesche im Februar 1982 im Verklappungsgebiet (Stat. I) größer als auf der Vergleichsstation westlich von Helgoland (Station II).

Ein Vergleich der Anzahlen der gefangenen Klieschen der Monate Februar, März, Mai, August und Oktober 1982 mit den entsprechenden Monaten des Jahres 1981 läßt auf allen Stationen jährliche Schwankungen in der Abundanz dieser Fischart erkennen. Insgesamt wurden in diesen Monaten im Verklappungsgebiet (Station I) 1982 nur 80 %, im Vergleichsgebiet westl. von Helgoland (Station II) 63 % und im Schlickgebiet (Station III) 46 % der Klieschenmenge gefangen wie im gleichen Zeitraum 1981.

3.3 Längenverteilung bei der Kliesche

In der vorliegenden Studie wurden die Körperlängen der Klieschen statt des Alters der Klieschen als Bezugsgrößen gewählt, da das Wachstum der Klieschen in der Nordsee so unterschiedlich ist, daß eine genaue Alters-/Längenrelation nicht gegeben ist. So kann z.B. ein 20 cm langes Klieschen σ sowohl 6 als auch 8 Jahre alt sein.

Tab. 7 (nach Bohl, 1957) soll dem Leser einen ungefähren Eindruck über das mittlere Alter der Klieschen in den einzelnen Längengruppen vermitteln.

Alter	♀♀	♂♂
	Länge (cm)	Länge (cm)
1	6	6
2	12	12
3	17	16
4	19	18
5	20	19
6	22	19,5
7	23	20
8	24	20,5

Tab. 7 Mittlere Länge von Klieschen ♀♀ und ♂♂
in verschiedenen Altersstufen (Jahre)
nach Bohl (1957)

Tabelle 8 zeigt, daß die monatlichen Mittelwerte der Körperlängen der Kliesche während des gesamten Untersuchungszeitraumes auf allen Stationen zum Teil sehr starken Veränderungen unterlagen.

Monat/Jahr	Station I	Station II	Station III
Feb. 1981	17,1 cm s = $\pm 5,0$	17,6 cm s = $\pm 4,2$	18,7 cm s = $\pm 3,9$
März 1981	21,1 cm s = $\pm 2,8$	20,0 cm s = $\pm 2,9$	19,6 cm s = $\pm 3,0$
April 1981	19,6 cm s = $\pm 2,7$	18,9 cm s = $\pm 2,8$	18,9 cm s = $\pm 3,5$
Mai 1981	20,6 cm s = $\pm 3,6$	17,8 cm s = $\pm 3,3$	19,6 cm s = $\pm 3,4$
Juni 1981	19,2 cm s = $\pm 3,7$	18,8 cm s = $\pm 3,7$	19,2 cm s = $\pm 2,9$
Juli 1981	18,6 cm s = $\pm 2,6$	18,0 cm s = $\pm 3,7$	18,5 cm s = $\pm 2,3$
Aug. 1981	18,7 cm s = $\pm 2,6$	18,3 cm s = $\pm 4,0$	20,0 cm s = $\pm 2,6$
Sept. 1981	19,7 cm s = $\pm 2,6$	20,2 cm s = $\pm 3,7$	19,4 cm s = $\pm 4,4$
Okt. 1981	19,4 cm s = $\pm 2,8$	19,5 cm s = $\pm 3,4$	20,8 cm s = $\pm 3,9$
Nov. 1981			21,5 cm s = $\pm 2,8$
Feb. 1982	17,4 cm s = $\pm 4,2$	19,3 cm s = $\pm 4,5$	18,3 cm s = $\pm 3,4$
März 1982	20,6 cm s = $\pm 3,0$	19,7 cm s = $\pm 3,3$	17,7 cm s = $\pm 3,5$
Mai 1982	20,0 cm s = $\pm 3,3$	18,9 cm s = $\pm 3,4$	20,2 cm s = $\pm 3,6$
Aug. 1982	17,8 cm s = $\pm 3,8$	17,5 cm s = $\pm 3,5$	25,3 cm s = $\pm 5,9$
Okt. 1982	19,3 cm s = $\pm 3,9$	17,6 cm s = $\pm 4,2$	19,6 cm s = $\pm 5,1$

Tab. 8 Mittlere Körperlängen der Kliesen
auf den Stationen I bis III in den
Monaten Februar - November 1981 und
Februar, März, Mai, August und Oktober 1982

Die Abbildungen 3 (a,b,c) bis 5 (a,b,c) stellen die unterschiedlichen prozentualen Längenzusammensetzungen der monatlichen Gesamtfänge auf den drei Untersuchungsstationen in den Jahren 1981 und 1982 dar, die zu den Veränderungen der Mittelwerte führten. Dabei sind 1981 und 1982 zum Teil sehr starke Veränderungen der Längenzusammensetzung der Gesamtfänge der Einzelmonate zu erkennen. Einer der ursächlichen Gründe für diese Veränderung lag in dem wechselnden Prozentsatz der 2- bis 3jährigen Klieschen (10 bis 17 cm) an den monatlichen Gesamtfängen. Dabei bildeten diese Altersklassen in beiden Untersuchungsjahren im Januar und Februar hohe Anteile (bis 48 %) des Gesamtfanges auf den Stationen I und II (Dünnsäureverklappungsgebiet und Vergleichsgebiet westl. von Helgoland). Danach (von März bis Mai) sank die Anzahl dieser Längensklassen auf Station I auf ca. 20 % ab, um im Juni bis August wieder auf ungefähr 30 % im ersten Untersuchungsjahr und 55 % im zweiten Untersuchungsjahr anzusteigen. Im September und Oktober 1981 waren nur noch etwa 20 % des Gesamtfanges den 2- bis 3jährigen Klieschen zuzuordnen. Auch auf der Station II stieg der Anteil der 10 bis 17 cm langen Klieschen nach einem kurzen Absinken im März und April 1981 zum Sommer hin an. Im Gegensatz zu Station I erfolgte hier der Anstieg schon im Mai. Auch auf Station II sank der Anteil der 2- bis 3jährigen Klieschen von ungefähr

Abb. 3a, b, c

Abb. 4a, b, c

Abb. 5a, b, c

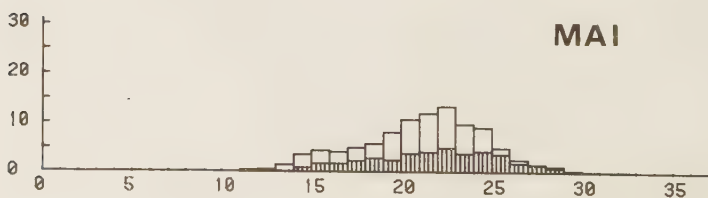
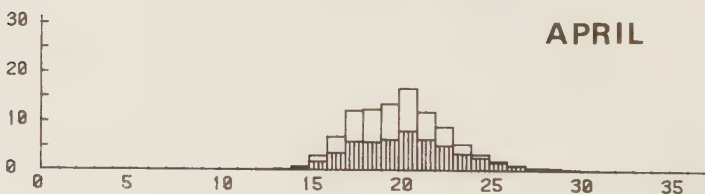
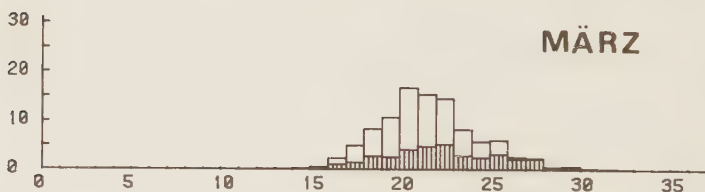
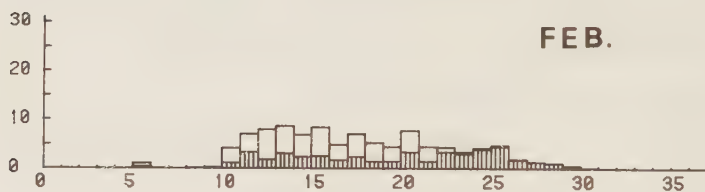
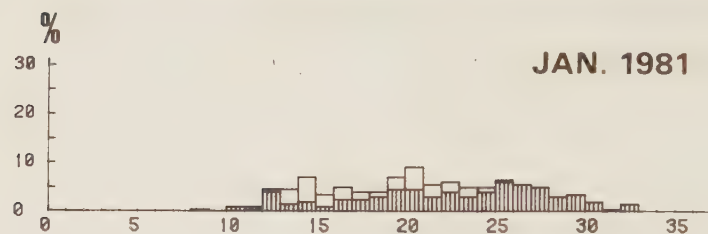
Prozentuale Längenverteilung der Kliesen öö
und qq in den drei Untersuchungsgebieten 1981 und 1982.
Der schraffierte Teil der einzelnen Säulen gibt
dabei den Anteil der Kliesen qq wieder.

ABB. 3 A

- 38 -

STATION I

DÜNNSÄURE-VERKLAPPUNGSGEBIET



STATION I

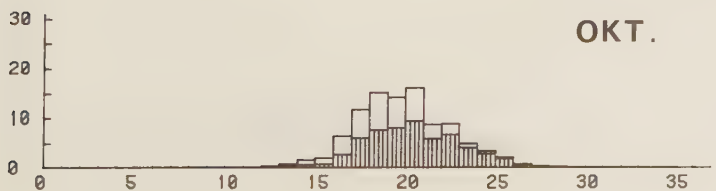
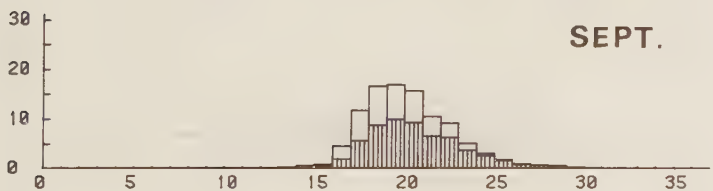
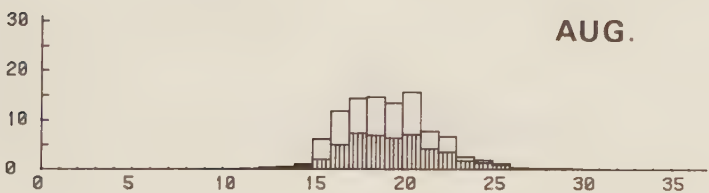
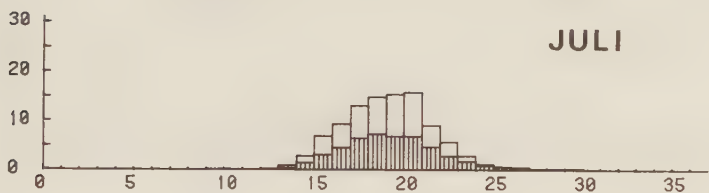
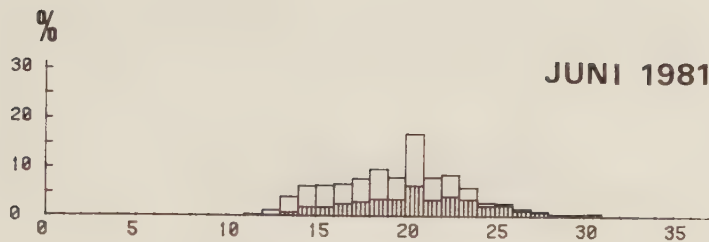


ABB. 3 C STATION I

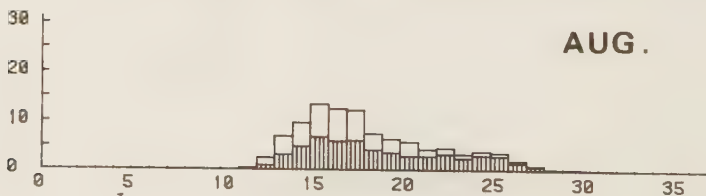
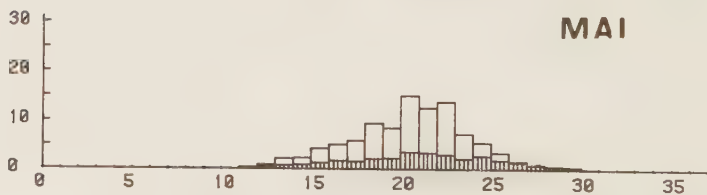
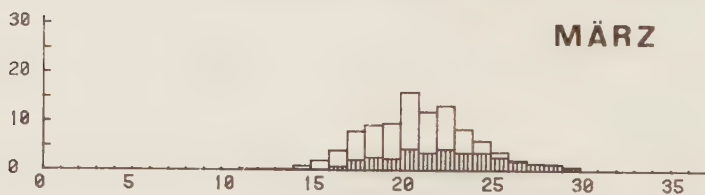
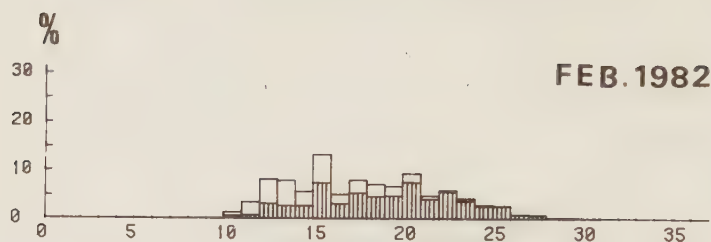


ABB. 4 A

STATION II

VERGLEICHSGEB. WESTL. HELGOLAND

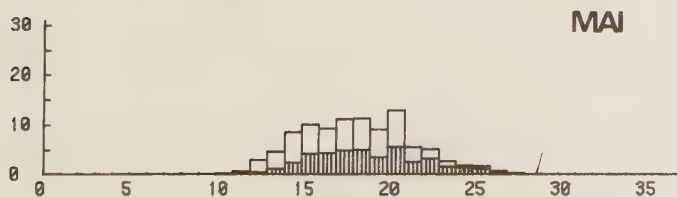
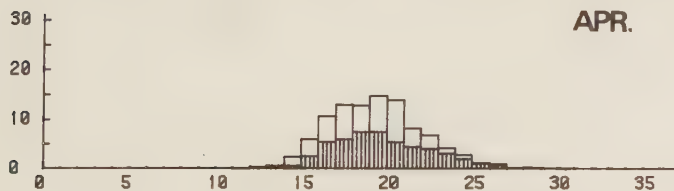
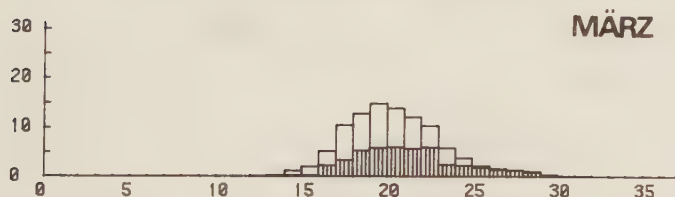
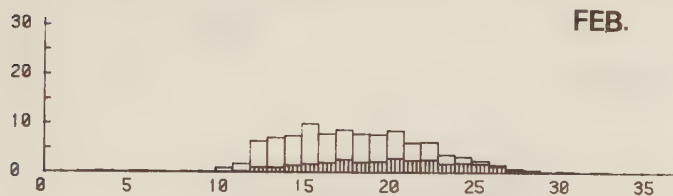
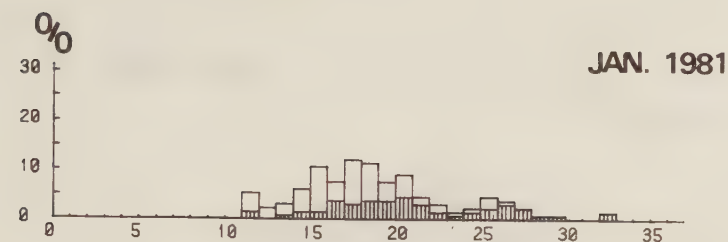


ABB.4B

STATION II

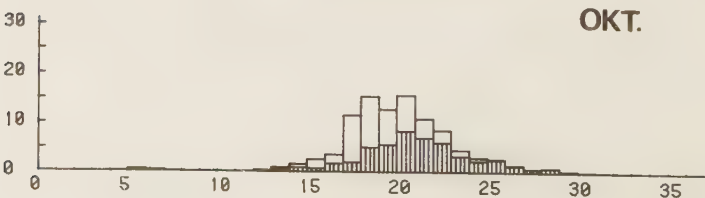
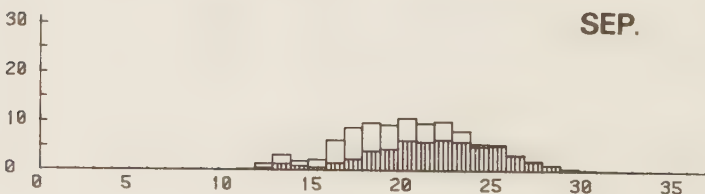
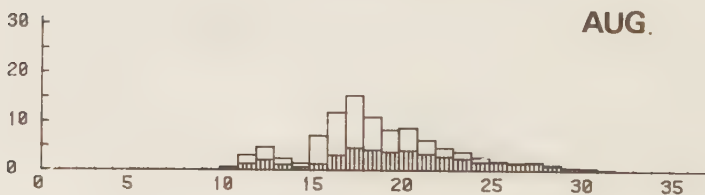
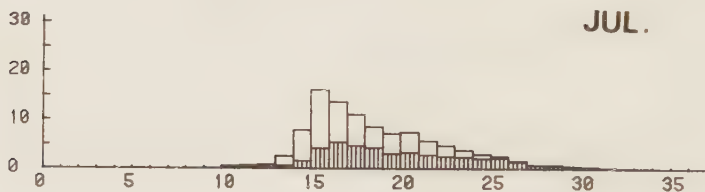
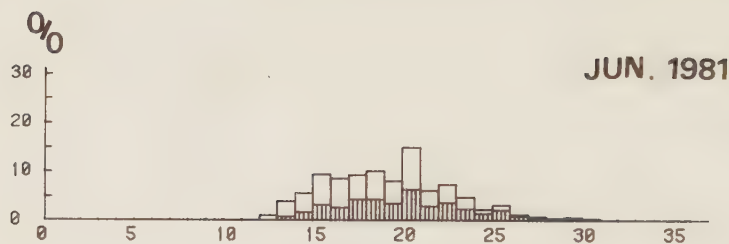


ABB. 4C

- 43 -

STATION II

%

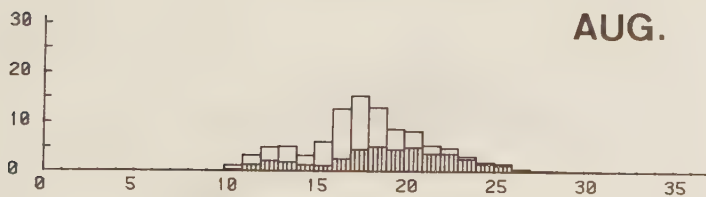
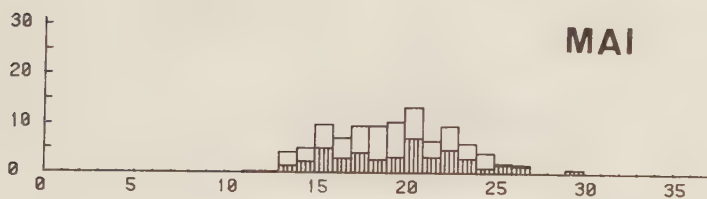
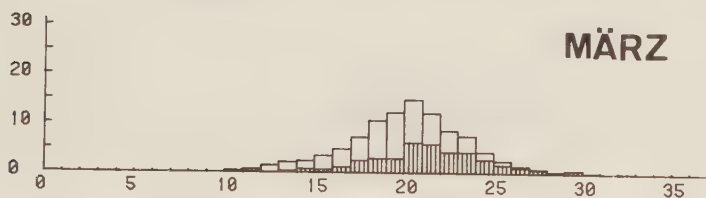
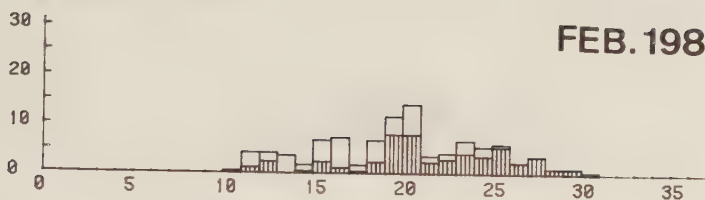


ABB. 5A

- 44 -

STATION III

SCHLICKGEBIET SÜDÖSTL. HELGOLAND

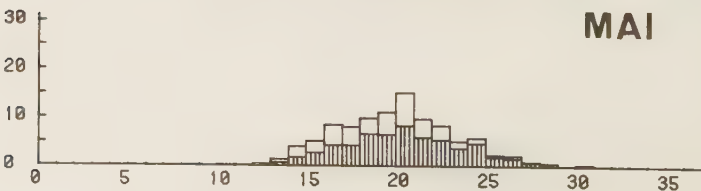
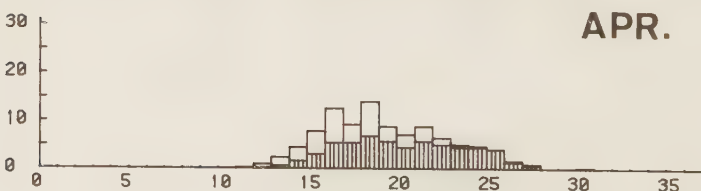
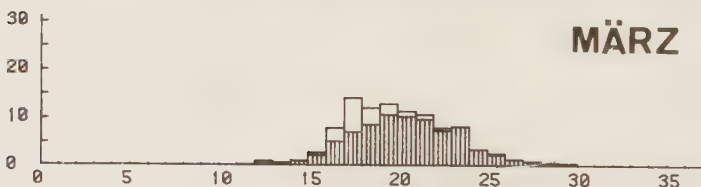
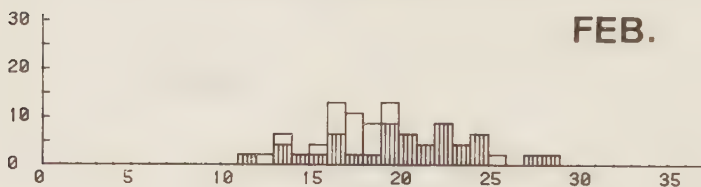
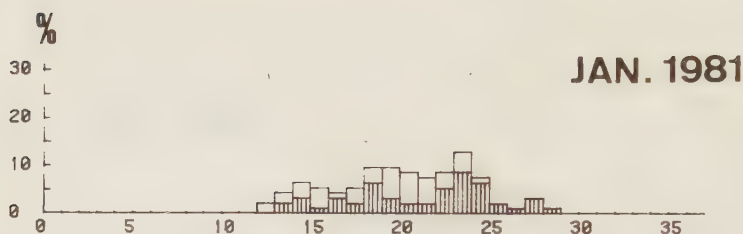


ABB. 5 B **STATION III**

- 45 -

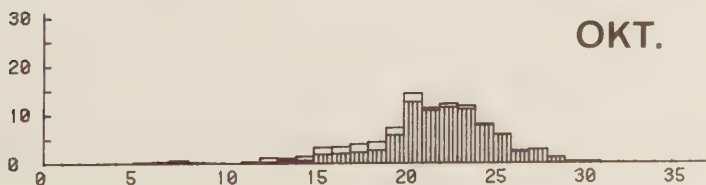
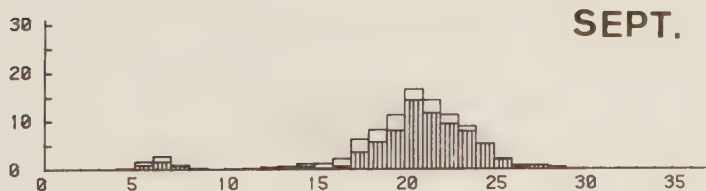
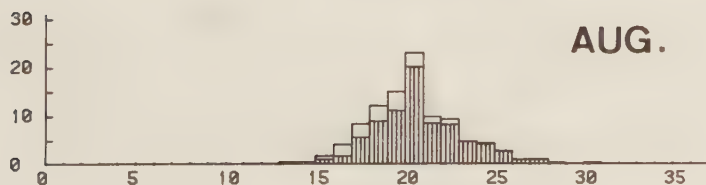
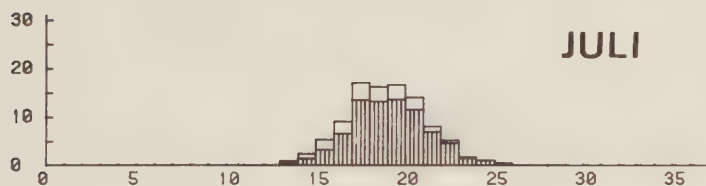
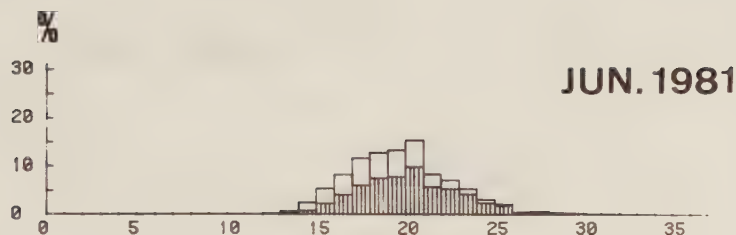
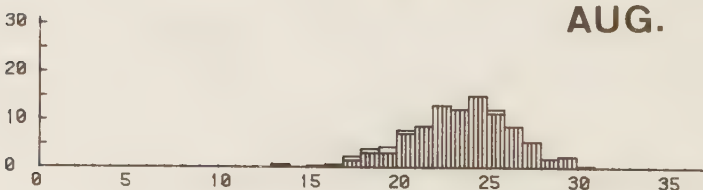
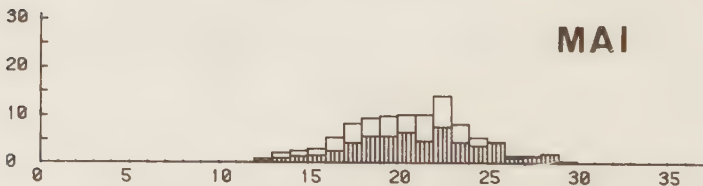
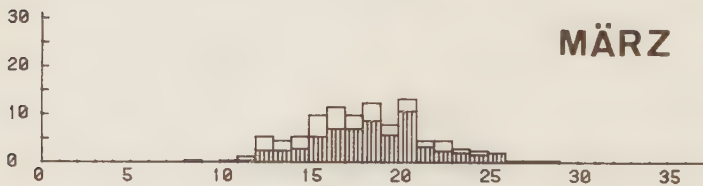
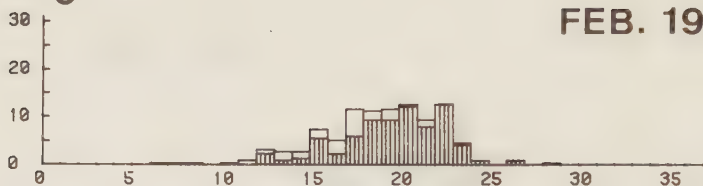


ABB. 5 C
STATION III

- 46 -

O/O



48 % im Hochsommer auf ca. 20 % des Gesamtfanges in den Monaten September und Oktober 1981. Im selben Jahr wurden auf der Station III (Schlickgebiet südöstl. von Helgoland) von Januar bis Juli 10 bis 17 cm lange Klieschen mit einem Anteil von ungefähr 30 % am Gesamtfang gefunden. Danach machten diese Längenklassen bis Ende des Jahres nur noch ca. 15 % der Gesamtfänge aus. 1982 wird das Absinken des Anteils der 2- bis 3jährigen Klieschen an den Fängen vom Winter zum Sommer deutlicher als 1981. So bildeten diese Altersgruppen im Februar 1982 30 %, im März 1982 34 % und im Mai 1982 18 % des jeweiligen monatlichen Gesamtfanges. Im August 1982 war der Anteil dieser Größenklassen am Fang nur noch minimal.

Abbildung 6 soll beispielhaft zeigen, daß die gelegentliche Abnahme bzw. Zunahme des Anteils der 2- bis 3jährigen Klieschen am Gesamtfang nicht nur auf einer Zu- bzw. Abnahme älterer Tiere beruht, sondern daß auch real mehr oder weniger 10 - 17 cm lange Klieschen gefangen wurden. Für diese Abbildung wurden die Daten der Station II (Vergleichsgebiet westlich von Helgoland) aus dem Jahr 1981 gewählt.

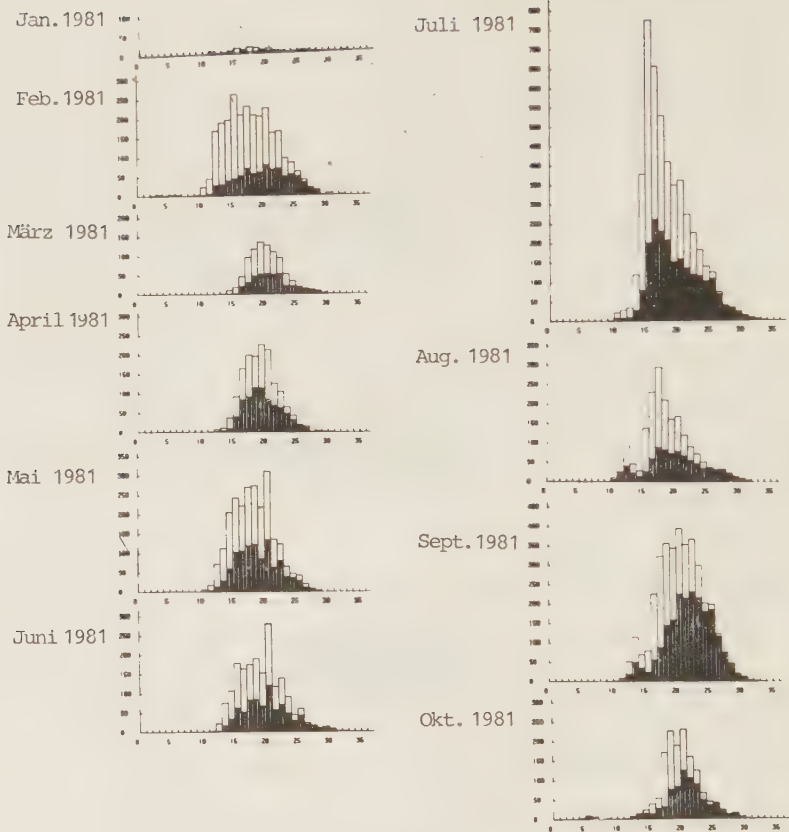


Abb. 6

Längenverteilung der Klieschen ♂♂ und ♀♀ auf der Station II (Vergleichsgebiet westlich von Helgoland) 1981 in absoluten Zahlen. Der schraffierte Teil der einzelnen Säulen gibt dabei den Anteil der Klieschen ♀♀ an.

3.4 Verteilung der Geschlechter bei der Kliesche

Aus den Darstellungen der Längenverteilung der Klieschen (s. 3.3) ist auch die Verteilung der beiden Geschlechter innerhalb jeder Größenklasse zu erkennen. 1981 und 1982 überwog auf den Stationen I und II bei Klieschen bis zu einer Körperlänge von 22 - 23 cm generell der Anteil der männlichen Tiere. Bei größeren Tieren war ein deutlich höherer Anteil der Weibchen zu beobachten. Auf der küstennahen Station III wurden in jeder Größenklasse fast ausnahmslos höhere Prozentanteile der weiblichen Tiere gefunden. Diese Anteile nahmen auch hier mit wachsender Körperlänge noch deutlich zu, so daß die Längenklassen ab 23 cm fast ausschließlich nur noch aus weiblichen Tieren bestanden. Auf der Station III wurden nur im Januar und Februar 1981 in wenigen Größenklassen höhere Anteile der Männchen beobachtet.

Tabelle 9 macht bei einem Vergleich der Geschlechterverhältnisse auf den einzelnen Stationen sowohl räumliche als auch saisonale Unterschiede sichtbar. Die Verteilung von Männchen und Weibchen war auf Station I und II ähnlich. So lag 1981 auf jeder dieser Stationen von Februar bis einschließlich August der Anteil der Männchen bei durch-

	Dünnsäure- Verklappungsgeb.		Vergleichsgebiet nordwestl. von Helgoland		Schlickgebiet südöstl. von Helgoland	
	Station I		Station II		Station III	
Monat/Jahr	n ♂♂ ♀♀	% ♂♂	n ♂♂ ♀♀	% ♂♂	n ♂♂ ♀♀	% ♂♂
Feb. 1981	749	53,1	2.655	57,8	46	34,8
März 1981	1.233	64,0	912	53,9	466	20,6
April 1981	5.647	46,4	1.541	47,9	294	39,8
Mai 1981	1.228	56,8	2.405	56,5	2.174	38,9
Juni 1981	1.840	55,7	1.374	55,6	1.836	38,2
Juli 1981	5.212	51,0	4.820	55,9	3.566	20,3
Aug. 1981	4.717	48,8	1.939	55,2	689	18,9
Sept. 1981	4.910	39,8	3.666	42,7	530	21,1
Okt. 1981	3.161	39,9	1.466	47,6	818	14,5
Nov. 1981	—	—	—	—	828	13,5
Feb. 1982	741	34,0	157	45,2	213	22,5
März 1982	1.875	63,7	743	59,9	242	34,3
Mai 1982	1.227	68,1	398	54,5	797	40,7
Aug. 1982	3.207	44,2	3.316	55,5	255	5,1
Okt. 1982	1.780	29,4	1.285	43,7	428	25,5

Tab. 9: Prozentualer Anteil der männlichen Tiere an der Gesamtmenge der untersuchten Klieschen auf den drei Untersuchungsstationen in den Jahren 1981 und 1982

schnittlich etwa 55 %. Im September und Oktober 1981 sank der Anteil der Männchen bei Station I auf 40 % und bei Station II auf ungefähr 45 % ab. 1982 lag der durchschnittliche Anteil der Männchen in den Monaten Februar, März, Mai und August auf Station I bei 53 % und auf Station II bei 54 %. Im Oktober 1982 verringerte sich der Anteil der Männchen auf Station I auf 29,4 % und auf Station II auf 43,7 %. Auffällig ist, daß der Anteil der Männchen auf Station I in beiden Untersuchungsjahren schon im August rückläufig war, während dieses auf Station II erst frühestens einen Monat später zu erkennen war.

Auf Station III wurden 1981 von Februar bis Juli nur durchschnittlich etwa 35 % männliche Tiere gefunden. Dieser Anteil verringerte sich in den Monaten Juli bis November auf ungefähr 18 %. Dabei wurden die geringsten Männchenanteile mit 14,5 % im Oktober und mit 13,5 % im November gefunden. Auch 1982 wurden auf Station III in jedem Monat weniger Männchen als Weibchen gefangen. Dabei wurden im Februar, März und Mai 1982 durchschnittlich etwa 35 % Männchen angetroffen. Diese Zahl verringerte sich im August und Oktober 1982 auf etwa 15 %.

3.5 Diskussion

Bei der von Sahrhage (1964, 1967) durchgeführten Bestandsaufnahme der Fische der Nordsee wurde u. a. auch das Seegebiet untersucht, in dem sich die Untersuchungsstationen der vorliegenden Studie befand.

Die erste genauere Bestandsaufnahme der Fischfauna des Dünnsäureverklappungsgebietes nordwestlich von Helgoland und seiner näheren Umgebung wurde im Mai 1971 von Dethlefsen durchgeführt (Dethlefsen 1973). Erstmals wurden dabei die Daten aus mehreren Hols pro Station berücksichtigt. Bei Dethlefsen's Untersuchung und der vorliegenden Studie wurden unterschiedliche Schiffstypen, Netzgrößen, usw. benutzt. Obwohl deshalb die Fänge beider Untersuchungen nicht direkt vergleichbar sind, wurden im Laufe der vorliegenden Bestandsaufnahme auf allen Stationen unter anderem alle von Dethlefsen aufgeführten Arten festgestellt. Auch ein Vergleich der aus dem Monat Mai stammenden Daten beider Untersuchungen zeigte, daß die von Dethlefsen gefangenen Arten, bis auf wenige Ausnahmen, auch bei der vorliegenden Bestandsaufnahme in beiden Untersuchungsjahren im Mai auftraten. Bei diesen Ausnahmen handelte es sich generell um Fischarten, die nur sehr selten und unregelmäßig gefangen wurden. Nur die Scholle (*Pleuronectes platessa* L) wurde von Dethlefsen im Dünnsäureverklappungs-

gebiet nicht gefangen, während sie hier im Mai 1981 und 1982 regelmäßig in größeren Mengen in den Hols auftrat. Im gesamten Untersuchungszeitraum wurde auf allen Stationen ein viel größeres Artenspektrum vorgefunden als von Dethlefsen. Die Ursache dafür ist in saisonalen Änderungen der Artenstruktur in der Deutschen Bucht zu sehen. So wurden hier z.B. nur im Sommer Fische wie die Makrele (*Scomber scombrus* L), der rote Knurrhahn (*Trigla lucerna* L) oder die Streifenbarbe (*Mullus surmuletus* L) gefangen. Andere Fischarten waren wegen ihrer einzelgängerischen Lebensweise und ihrer geringen Abundanz nur sehr schwer zu fangen. So war es erst durch die große Anzahl der Hols, die im Verlaufe dieser Untersuchung gemacht wurden, möglich, Fische wie den Glatthbutt (*Scophthalmus rhomus* L) oder den Seehasen (*Cyclopterus lumpus* L) in den Untersuchungsgebieten nachzuweisen. Einige der in dieser Bestandsaufnahme genannten Arten, wie der Leng (*Molva molva* L) und der blaue Wittling (*Micromesistius poutassou* Risso), müssen als Irrgäste in den Untersuchungsgebieten angesehen werden, obwohl ihr Vorkommen in der südlichen Nordsee schon beschrieben wurde (Borley, 1926; Dunker, 1960). Manchmal wurden auch einzelne Exemplare von pelagisch lebenden Arten gefangen, die eigentlich nur in höheren Wasserschichten, die außerhalb des Fangbereichs des hier benutzten Grundschleppnetzes lagen, anzutreffen sind. Beispiele dafür waren Köhler

(*Pollachius virens* L.) und Finte (*Alosa fallax* Lacep.). Durch seine tagesperiodischen Vertikalwanderungen kann sich auch der Hering (*Clupea harengus* L.) dem Fangbereich des Grundschieppnetzes entziehen. Dieses war wahrscheinlich der Grund dafür, daß er in einzelnen Monaten nicht gefangen wurde.

Die zuletzt beschriebenen Fälle machen deutlich, daß es unumgänglich ist, sich bei Vergleichen der Artenkomposition verschiedener Gebiete nur auf die Arten zu beschränken, die mit der gewählten Fangtechnik sicher erfaßt werden können. Beim Vergleich der Artenzusammensetzung der bodennah lebenden Fischarten in den für diese vorliegende Studie gemachten Fängen mit den Artenzusammensetzungen in Dethlefsen's und Sahrhage's Fängen waren keine auffälligen Unterschiede zu erkennen. Auch beim Vergleich der Artenkompositionen, die auf den drei in dieser Studie untersuchten Stationen angetroffen wurden, waren keine Unterschiede offensichtlich. Ein schädigender Einfluß der Dünnsäureverklappung auf die Artenzusammensetzung und -dichte bei Benthosorganismen ließ sich auch von Rachor (1979) mit den von ihm angewandten Methoden nicht nachweisen. Allerdings wies Lethonen (1975) darauf hin, daß in einem Einbringungsgebiet für Dünnsäure in der Ostsee seit der Einleitung drei Fischarten nicht mehr auftraten. Dabei handelte es sich um den Hering (*Clupea*

harengus), die Aalmutter (*Zoarces viviparus*) und den vierhörnigen Seeskorpion (*Myoxocephalus quadricornis*). Bei den Untersuchungen für die vorliegende Studie konnten keine Hinweise für ein Fehlen des Herings im Verklappungsgebiet gefunden werden. Allerdings wurde der Seeskorpion (*Myoxocephalus scorpius*) - der vierhörnige Seeskorpion kommt in der Deutschen Bucht nicht vor - im Dünnsäure-Verklappungsgebiet weder im Sommer 1981 noch im Sommer 1982 gefangen. Da das gleiche Phänomen im Vergleichsgebiet westlich von Helgoland (Station II) zu beobachten war, und der Seeskorpion insgesamt in diesen beiden Untersuchungsgebieten eine geringe Abundanz aufwies, kann das Ausbleiben dieser Fischart auf der Station I (Dünnsäure-Verklappungsgebiet) nicht auf die Dünnsäureverklappung zurückgeführt werden. Als Ursachen dafür müssen vielmehr natürliche Faktoren, die in der Biologie dieser Art zu suchen sind, angenommen werden.

Die Kliesche ist einer der häufigsten Plattfische in der Nordsee (Bohl, 1957). Dieses spiegelte sich auch bei den prozentualen Anteilen der Kliesche an den Fängen in den drei Untersuchungsgebieten wieder. Wegen ihrer geringen mittleren Länge ist sie als Speisefisch nur von untergeordneter Bedeutung (Rühmer, 1954). In der Nordsee erlangt sie jedoch allein durch ihre Häufigkeit eine große ökologische Bedeutung. Zugleich bietet sie sich aufgrund ihrer

hohen Abundanz und ihrer weiten Verbreitung innerhalb Europas als ein geeignetes Objekt für ökologische Forschungen an.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, daß die Kliesen bis auf einen kurzen Zeitraum im Sommer 1981 die Stationen mit sandigen Böden bevorzugten. Diese Beobachtung stimmt gut mit Angaben aus der Literatur überein (Terofal, 1978; Ortega-Salas, 1980; Möller-Christensen, 1977).

Die wenigen bis heute beschriebenen Längenzusammensetzungen bei Kliesenpopulationen beruhen fast ausnahmslos auf Daten aus der Grundschieppnetzfisherei. Danach erreicht nur ein sehr geringer Prozentsatz der Kliese die marktfähige Größe von 25 cm. Diese Feststellung stimmt gut mit den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung überein. Eine zufällige Beobachtung läßt jedoch an der Richtigkeit der bisher angenommenen Größenverteilung bei Kliesen Zweifel aufkommen. Bei einem Vergleich von zwei unterschiedlichen Fangmethoden (Snurrewade, Grundschieppnetz) wurden auf einer Station zur gleichen Zeit mit der Snurrewade fast ausschließlich nur Kliesen von mindestens 25 cm Länge gefangen (Dethlefsen, pers. Mitt.). Die Längenverteilung der Kliesen im Grundschieppnetz wies dagegen nur den erwarteten geringen Prozentsatz dieser marktfähigen Tiere auf.

Die meisten mit dem Grundschleppnetz gefangenen Klieschen hatten eine Körperlänge von 19 bis 20 cm. Da die Ausfahrt, auf der diese Beobachtung gemacht wurde, anderen Zwecken diente, war es nicht möglich, dieses Phänomen näher zu untersuchen. Dieses muß dringend nachgeholt werden, um evtl. bestehende falsche Vorstellungen über die Längen-zusammensetzung der Klieschenbestände zu berichtigen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit über die monatlichen Längen-zusammensetzungen und die saisonalen Veränderungen der relativen Abundanz zeigen, daß die Klieschen Wanderungen durchführen. Um darüber konkrete Aussagen machen zu können, war das befischte Stationsnetz zu klein. Die Ergebnisse lassen jedoch vermuten, daß die Klieschen mit steigenden Wassertemperaturen aus der offenen See küstenwärts wandern. Genauso interpretierte Bohl (1957) die Ergebnisse seiner Arbeit. Welche Strecken auf diesen Wanderungen zurückgelegt werden, ist bisher noch unbekannt. Lee (1972) fand bei seinen Untersuchungen vor der englischen Küste heraus, daß die Klieschen bei ihren Wanderungen nur geringe Strecken zurücklegen. Da diese Aussage jedoch nur auf sehr wenige Daten gestützt ist, muß sie sehr kritisch betrachtet werden.

Bohl (1957) beobachtete eine unterschiedliche Verteilung der Geschlechter in seinen Untersuchungsgebieten. In Küstennähe traf er fast ausschließlich ♀♀ und auf den weiter seewärts gelegenen Stationen überwiegend ♂♂ an. Diese Beobachtungen stimmen gut mit den bei der vorliegenden Untersuchung gemachten überein. Bohl (1957) führte diese Unterschiede in der Verteilung darauf zurück, daß die ♀♀ direkt nach dem Ablaichen in die nahrungsreicheren Küstengewässer abwandern, während die ♂♂, bedingt durch ihre längerdauernde Beteiligung an der Fortpflanzungstätigkeit, noch an den Laichplätzen ausharren müssen. Deshalb ist es den ♂♂ nicht möglich, sich bis zum Beginn der allgemeinen Rückwanderung in das tiefere Wasser so weit von den Laichplätzen zu entfernen wie die ♀♀. Dadurch entsteht die erwähnte Staffelung bei der Verteilung der Geschlechter. Die Ergebnisse dieser Studie unterstützen Bohls Theorie, wenn man bedenkt, daß sich die ♂♂-reichen Stationen I (Dünnsäureverklappungsgebiet) und II (Vergleichsgebiet westlich von Helgoland) in einem der bedeutendsten Laichgebiete der Kliesche in der Nordsee (Aurich 1941, Bohl 1957) befanden. Dabei lag Station I (Dünnsäureverklappungsgebiet) im Zentrum und Station II (Vergleichsgebiet westlich von Helgoland) mehr am Rande dieses Gebietes. Nach Bohl (1957) wurden dagegen in der Umgebung der küstennahen Station II (Vergleichsgebiet westlich von Helgoland), auf der fast ausschließlich ♀♀ ge-

fangen wurden, keine Kliescheneier gefunden. Diese Station war dadurch charakterisiert, daß auf einem schlickigen Grund die Dichte der Beutetiere der Kliesche höher war als auf den beiden anderen Stationen (Salzwedel et al., 1984; Stripp et al., 1969). Die Staffelung in der Verteilung der Geschlechter zeigt, daß die ♀♀ auf ihren Wanderungen möglicherweise größere Entfernungen als die ♂♂ zurücklegen. Diese Tatsache bleibt bei Lee's Untersuchungen unberücksichtigt. Dadurch könnten seine Aussagen über das Wanderverhalten der Kliesche evtl. verfälscht worden sein. Die vorliegende Studie zeigt, daß sich auf Station I (Dünnsäureverklappungsgebiet) ab August und auf Station II (Vergleichsgebiet westlich von Helgoland) ab September das Zahlenverhältnis der Geschlechter zugunsten der ♀♀ veränderte. Das gleiche Phänomen beobachtete Ortega-Salas (1980) bei der Isle of Man. Bei Bohl (1957) wurde es dagegen nicht erwähnt. Diese Erscheinung wurde wahrscheinlich durch von der Küste zurückwandernde ♀♀ verursacht. Dafür spricht, daß sowohl im Dünnsäureverklappungsgebiet (Station I) als auch im Vergleichsgebiet westlich von Helgoland (Station II) eine reale Zunahme der ♀♀ gegenüber früheren Monaten zu erkennen war. Ein weiterer Hinweis auf eine Rückwanderung zeigte sich darin, daß sich zuerst auf Station I (Dünnsäureverklappungsgebiet) und erst einen Monat später auf der am weitesten seewärts gelegenen

Station II (Vergleichsgebiet westlich von Helgoland)
das Geschlechterverhältnis zugunsten der ♀♀ veränderte.
Dadurch, daß dieses Phänomen in beiden Untersuchungsjahren
zum gleichen Zeitpunkt beobachtet werden konnte, ist zu
vermuten, daß die Rückwanderung der ♀♀ schon relativ früh
(etwa Ende Juli) stattfindet.

4. Lymphocystis

In diesem Kapitel soll ein kurzer Überblick über die Verbreitung, die Symptome, die Ätiologie und die Auswirkungen der Lymphocystis-Krankheit gegeben werden. Lymphocystis, die auch Lymphocystose oder Himbeerkrankheit genannt wird, wurde bereits im vorigen Jahrhundert von englischen Wissenschaftlern in der Literatur erwähnt (Lowe, 1874; McIntosh, 1885 und 1886). Bis heute wurde diese Krankheit bei über 100 Fischarten des Süß-, Brack- und Meerwassers auf der ganzen Welt beschrieben (Weissenberg et al., 1937; Weissenberg, 1939; Weissenberg, 1945; Smith et al., 1937; Alexandrowicz, 1951; Howse et al., 1977). In der Deutschen Bucht trat Lymphocystis bei der Kliesche nach Dethlefsen (1979) im Verklappungsgebiet für Dünnsäure 12 sm nordwestlich von Helgoland besonders häufig auf. An Lymphocystis erkrankte Fische weisen auf der Haut und/oder Flossen weißlich-graue bis cremefarbene, kleine, perlartige

Knötchen oder himbeerartige Wucherungen auf. In seltenen Fällen werden diese Symptome auch in der Mundhöhle, an den Kiemen und an Organen der Leibeshöhle gefunden (Reichenbach-Klinke, 1980; Möller et al., 1983).

Der Erreger der Lymphocystis-Krankheit ist ein 130 - 300 nm großer DNS-Virus, der eine gewisse Wirtsspezifität aufweist (Schäperclaus, 1979). Aus der Beobachtung unterschiedlicher Virusgrößen und der Wirtsspezifität des Lymphocystisvirus muß geschlossen werden, daß möglicherweise mehrere Stämme des Lymphocystisvirus existieren. Die Krankheit beginnt mit einer Infektion des Cytoplasma fibroblastischer Zellen des interstitiellen Bindegewebes durch das Lymphocystisvirus. Dabei ist bei den infizierten Zellen im Verlauf ihrer cytopathologischen Veränderungen ein Riesenwachstum auf ein Vielfaches ihrer Normalgröße zu beobachten. In dieser hypertrophierten Form verlieren die Zellen ihre Teilungsfähigkeit. Die Entwicklung der Krankheit ist sowohl von der Wassertemperatur als auch von der befallenen Fischart abhängig. So beobachteten Wolf und Carlson (1965) bei *Lepomis macrochirus*, daß die Infektion der Zellen durch das Virus bei 25 °C innerhalb von 2 - 3 Tagen erfolgt. Das Virus beendet seine Eklipse am 4. Tag. Im Verlauf der einsetzenden Zellhypertrophie sind cytoplasmatische Einschlüsse am 6. Tag nachweisbar. Am 15. Tag wird die höchste Infektiosität erreicht. Degenerierende aufplatzende

Zellen geben das infektiösfähige Virus frei. Bei 12,5 ° C dauert dieser Zyklus dagegen 37 Tage. Die Ansteckung der Fische erfolgt hauptsächlich durch den Kontakt mit erkrankten Fischen, wobei Hautverletzungen möglicherweise die Erregeraufnahme fördern. Die größte Infektionsquelle ist dabei durch aufgebrochene Lymphocystiszellen gegeben. Inwieweit eine Schädigung der erkrankten Fische durch Lymphocystis erfolgt, ist noch nicht eindeutig geklärt. So beschreibt z. B. Weissenberg (1945) bei *Lepomis macrochirus* ein Abheilen dieser Krankheit nach etwa 4 Monaten. Im Gegensatz dazu gilt Lymphocystis in der Aquaristik generell als eine Erkrankung mit tödlichem Ausgang (Bassleer, 1983).

4.1 Ergebnisse

In beiden Untersuchungsjahren wurden auf allen drei Stationen während der Laichzeit (Februar bis Juni) die höchsten Befallsraten mit Lymphocystis beobachtet (Abb.7,Tab.10). Dabei traten die Befallsmaxima im März auf. Ab März sanken die Höhen der Befallsraten auf allen Stationen zum Sommer hin ab. Dieses wird 1982 deutlicher als 1981. In beiden Untersuchungsjahren wurden im Sommer und Herbst (etwa Juli bis Oktober) nur relativ niedrige Befallsraten (bis max. 2,1 %) auf allen Stationen gefunden. Während diese niedrigen Befallsraten auf allen drei Stationen von Juli bis Oktober 1981 und von August bis Oktober 1982 nur geringfügige

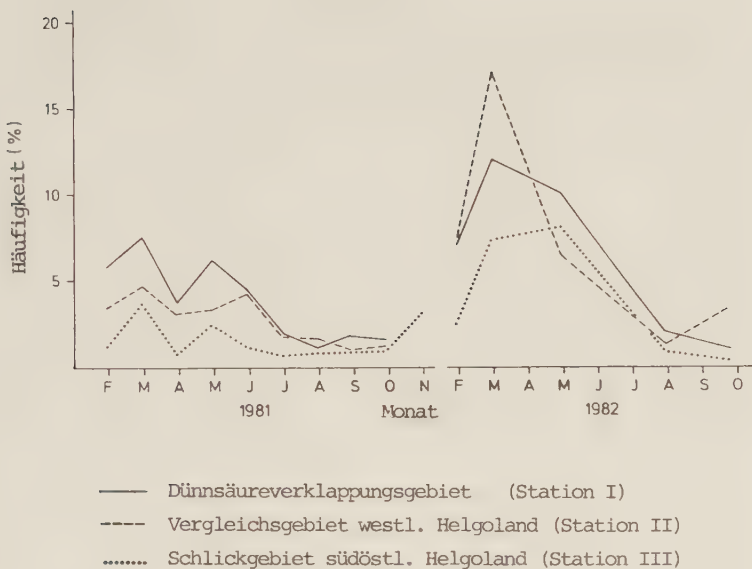


Abb. 7

Prozentualer Befall von Klieschen $\leq$ 15 cm
mit Lymphocystis nach direkter
Standardisierung (vgl. 2.8.1)
in den Jahren 1981 und 1982 auf den
drei Untersuchungsstationen

Monat	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
	n gesamt	n Ly	%	n gesamt	n Ly	%	n gesamt	n Ly	%
Feb. 1981	478	26	5,4	2.008	64	3,2	40	4	10,0
März 1981	1.227	114	9,3	898	46	5,1	453	18	4,0
April 1981	5.573	219	3,9	1.485	39	2,6	269	2	0,7
Mai 1981	1.153	88	7,6	1.990	55	2,8	2.041	54	2,6
Juni 1981	1.621	78	4,8	1.667	69	4,1	1.772	19	1,1
Juli 1981	5.001	84	1,7	4.232	66	1,6	3.443	20	0,6
Aug. 1981	4.615	48	1,0	1.695	25	1,5	681	7	1,0
Sept. 1981	4.859	86	1,8	3.418	47	1,4	515	6	1,2
Okt. 1981	3.059	50	1,6	1.400	19	1,4	771	16	2,1
Nov. 1981	---	---	---	---	---	---	819	35	4,3
Feb. 1982	542	37	6,8	133	10	7,5	187	5	2,7
März 1982	1.843	250	13,6	690	131	19,0	200	13	6,5
Mai 1982	1.155	143	12,4	359	25	7,0	749	78	10,4
Aug. 1982	2.585	42	1,6	2.721	27	1,0	253	5	2,0
Okt. 1982	1.683	25	1,5	886	32	3,6	346	6	1,7

Tab. 10 Befall der Klieschen (Länge 15 cm) mit Lymphocystis auf den drei Untersuchungsstationen in den Jahren 1981 und 1982 (Originalwerte)

Schwankungen aufwiesen, war auf der Station III (Schlickgebiet südöstlich von Helgoland) eine deutliche Zunahme der Befallsraten mit Lymphocystis von Oktober zum November 1981 zu erkennen. Da wegen des schlechten Wetters im November auf den beiden anderen Stationen nicht gefischt werden konnte, war es nicht möglich zu prüfen, ob ein Ansteigen der Befallsraten auch hier stattgefunden hatte. 1982 waren in allen Untersuchungsgebieten die Befallsraten in der Laichzeit deutlich höher als 1981 (Tab. 10). Außerhalb der Laichzeit waren nur geringe Unterschiede im Befall der Klieschen mit Lymphocystis zwischen den Jahren feststellbar.

Sowohl 1981 als auch 1982 traten keine signifikanten Unterschiede bei den Befallsraten zwischen $\varphi\varphi$ und $\sigma\sigma$ auf. Im ersten Untersuchungsjahr wurden von Februar bis Mai deutlich höhere Befallsraten mit Lymphocystis im Dünnsäureverklappungsgebiet (Station I) als in den beiden anderen Untersuchungsarealen gefunden. Von Juni bis Oktober 1981 waren nur noch sehr geringfügige Unterschiede in den Erkrankungsraten zwischen den einzelnen Stationen feststellbar. Innerhalb des gesamten Jahres 1981 wies die Station III (Schlickgebiet südöstlich von Helgoland) die geringsten Befallsraten mit Lymphocystis auf.

In den Untersuchungsmonaten im Jahr 1982 trat jedoch lediglich im Mai eine höhere Befallsrate mit Lymphocystis im Verklappungsgebiet (Station I) als in den anderen beiden Gebieten (Stationen II und III) auf. Im Februar und März wurde der höchste Prozentsatz lymphocystiskranker Klieschen im Gebiet westlich von Helgoland (Station II) gefunden. Im Schlickgebiet südöstlich von Helgoland (Station III) wurden 1982 wiederum bis auf den Monat Mai die niedrigsten Befallsraten von allen drei Gebieten beobachtet. Im Mai 1982 trat im Schlickgebiet - nach dem Verklappungsgebiet - die zweithöchste Befallsrate mit Lymphocystis auf. Im August 1982 konnten keine nennenswerten Unterschiede im Lymphocystisbefall der Klieschen zwischen den einzelnen Stationen festgestellt werden. Auch im Oktober zeigte sich nur ein geringfügiger Unterschied im Befall der Klieschen mit Lymphocystis zwischen dem Schlickgebiet südöstlich von Helgoland (Station III) und dem Dünnsäureverklappungsgebiet (Station I). Die Befallsraten im Vergleichsgebiet westlich von Helgoland (Station II) lagen in diesem Monat gegenüber den beiden anderen Gebieten etwas höher.

Der größte Teil der an Lymphocystis erkrankten Klieschen zeigte während des ganzen Untersuchungsjahres (1982) Symptome der Befallsstärke I bis II (vgl. 2.5). Im Winter und Frühjahr wurden häufiger stark befallene Klieschen (Befalls-

stärke III) gefangen als im Sommer und Herbst (Tab. 11). Im Sommer und Herbst sank der Anteil der Kliesen mit ausgeprägten Symptomen der Lymphocystiskrankheit, während der Prozentsatz der Kliesen mit den Anfangsstadien dieser Krankheit gleichzeitig zunahm.

Die Symptome der Lymphocystis wurden hauptsächlich auf der Rumpfoberseite und der Rumpfunterseite gefunden (Tab. 12). Die Befallsraten mit Lymphocystis stiegen bei Kliesen ♂♀ und Kliesen ♂♂ mit wachsender Körperlänge an. Beispielfhaft wurde dieses in Tab. 13 für Kliesen ♀♀ aus dem Verklappungsgebiet (Station I) in den Zeiträumen Februar bis Juni 1981 und Juli bis Oktober 1981 gezeigt.

Die kleinste gefangene Kliesche mit Lymphocystis war 12 cm lang; nach Bohl (1957) ca. 2 Jahre alt. In der gesamten Untersuchungszeit wurden die höchsten Befallsraten mit Lymphocystis bei ♀♀ und ♂♂ in folgenden Längengruppen gefunden:

18 - 19 cm:	4 Jahre alt - max. Befallsr.	♂♂ 22,0 % i. Winter 1982
21 - 23 cm:	5 - 6 Jahre alt - max. Befallsr.	♂♂ 30,5 % i. Winter 1982
25 - 27 cm:	8 - 10 Jahre alt - max. Befallsr.	♀♀ 37,0 % i. Winter 1982

Station	Intensität	März % (n)	Mai % (n)	Aug. % (n)	Okt. % (n)
I Dünnsäure- verklapp.- Gebiet	I	7.5 (280)	11.4 (158)	13.6 (44)	21.4 (28)
	II	48.2	54.4	61.3	71.4
	III	44.3	34.1	25.0	7.1
II Vergleichs- geb. westl. Helgoland	I	15.3 (150)	24.1 (29)	25.0 (28)	36.1 (36)
	II	45.3	51.7	57.1	61.1
	III	39.3	24.1	17.8	2.8
III Schlickgeb. südöstl. Helgoland	I	15.0 (20)	13.8 (101)	33.3 (6)	28.5 (7)
	II	40.0	40.5	--	57.1
	III	45.0	45.5	66.6	14.2

Tab. 11

Ausprägung der Symptome der Lymphocystis-Krankheit bei Kliesen auf den drei Untersuchungsstationen in den Monaten März, Mai, August und Oktober 1982

(n) bezeichnet die Anzahl der gefundenen Symptome

Gebiet	Zeitraum	Befallene Körperregionen (Lymphocystis)										
		Rumpf- Oberseite		Rumpf- Unterseite		Kopf		Schwanz- stiel		Flossen		Σ
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Station I Dünnsäure- verklapp.- Gebiet	1981 Feb. - Juni	345	58,7	79	13,4	9	1,5	52	8,8	103	17,5	588
	1981 Juli - Okt.	118	39,5	56	18,7	5	1,7	30	10,0	90	30,1	299
	1982 Feb. - Mai	252	52,0	95	19,6	3	0,6	44	9,1	91	18,8	485
	1982 Aug. u. Okt.	35	48,6	14	19,4	0	0,0	8	11,1	15	20,8	72
Station II Vergleichs- gebiet westl. von Helgoland	1981 Feb. - Juni	151	51,4	32	10,9	6	2,0	23	7,8	82	31,6	294
	1981 Juli - Okt.	70	39,5	38	21,5	3	1,7	11	6,2	55	31,1	177
	1982 Feb. - Mai	114	58,8	31	15,9	3	1,5	19	9,7	28	14,4	195
	1982 Aug. u. Okt.	24	37,5	18	28,1	0	0,0	5	7,8	17	26,6	64
Station III Schlickge- biet südöstl. von Helgoland	1981 Feb. - Juni	47	49,0	12	12,5	2	2,1	9	9,4	26	27,1	96
	1981 Juli - Okt.	23	42,6	8	14,8	2	3,7	6	11,1	15	27,8	54
	1982 Feb. - Mai	53	41,4	32	25,0	2	16,8	16	12,5	25	19,5	128
	1982 Aug. u. Okt.	2	15,4	3	23,1	0	0,0	1	7,7	7	53,8	13

Tab. 12

Prozentuales Auftreten von Lymphocystis-Symptomen an verschiedenen Körperteilen der Kliesche auf den drei Stationen 1981 und 1982

Länge (cm)	Feb. - Juni 1981 n	Lymphocystis (%)	Juli - Okt. 1981 n	Lymphocystis (%)
13	---	---	45	2.2
14	91	1.1	---	---
15	181	1.7	301	0.7
16	299	1.3	664	0.3
17	456	1.1	1.156	0.5
18	470	2.8	1.384	0.5
19	498	2.6	1.413	0.8
20	694	3.6	1.446	1.7
21	541	4.8	955	1.3
22	516	5.2	835	2.3
23	366	7.4	488	2.5
24	300	5.0	332	---
25	252	5.2	221	6.3
26	146	6.2	105	3.8
27	107	7.5	74	4.1
28	67	3.0	57	3.5
29	39	5.1	35	8.6
30	21	14.3	14	---
31	2	----	5	20.0
32	5	33.3	8	---
33	---	----	3	---
Σ	5.051		9.514	

Tab. 13 Prozentualer Befall einzelner Längengruppen
bei Kliesen *oo* aus dem Dünnsäure-
verklappungsgebiet (Station I) mit *Lymphocystis*
in den Zeiträumen Feb.- Juni und Juli - Okt. 1981

Bei den monatlichen Ausfahrten wurden auf den drei Untersuchungsstationen zum Teil sehr unterschiedliche Befallsraten bei der Lymphocystiskrankheit festgestellt (vgl. Tabellen 1 - 15 im Anhang). Um diese Unterschiedlichkeit der Befallsraten in den Einzelhols besonders zu verdeutlichen, wurden in Tab. 14 nur Hols dargestellt, die in der Menge der gefangenen Kliesen vergleichbar waren.

Der Zusammenhang zwischen Jahreszeiten, Stationen, Körperlängen und den Befallsraten der Lymphocystis wurde mit Hilfe des Likelihood-Quotienten-Tests geprüft (vgl. 2.8.3). Die Ergebnisse sind in Tab. 15 zusammengefaßt. Sie zeigen einen hochsignifikanten Einfluß ($p < 0,01$ %) von Körperlänge, Monat und Gebiet auf die Befallsraten mit Lymphocystis. Die Populationsdichte hatte dabei keinen signifikanten Einfluß (vgl. Tab. 16 im Anhang).

Monat/Jahr	Station	Hol - Nr.	Anzahl d. Fische	Lymphocystis (%)
März 1982	I	1 und 4	279 - 237	21,5 - 10,1
Mai 1982	I	2 und 6	235 - 267	16,6 - 10,1
Mai 1981	II	1 und 5	573 - 540	1,2 - 3,5
Sept. 1981	II	3 und 6	382 - 392	2,4 - 0,8
Feb. 1981	III	1 und 2	78 - 78	8,9 - 1,2

Station I (Dünnsäureverklappungsgebiet)

Station II (Vergleichsgebiet westl. von Helgoland)

Station III (Schlickgebiet südöstlich von Helgoland)

Tab. 14

Unterschiede der Befallsraten mit Lymphocystis bei Einzelhols einer Probenserie, die in der Anzahl der gefangenen Klieschen vergleichbar waren

	Test auf Einfluß v.	♀/♂	Fhg	Likelihood Quotient	P	Mantel- Haenszel Statistic	P
Lymphocystis	Länge	♀	5	394.63	0.000		
		♂	5	370.88	0.000		
	Monat	♀	14	354.99	0.000		
		♂	14	440.86	0.000		
	Gebiet	♀	3	30.97	0.000	30.52	0.000
		♂	3	65.61	0.000	61,05	0.000
	Populations- dichte	♀	1	3.17	0.075		
		♂	1	0.23	0.632		

Tab. 15

Zusammenfassung der Testergebnisse,
die den jeweiligen Einfluß von
Körperlänge, Monat, Gebiet und
Populationsdichte auf die
Befallsrate mit Lymphocystis wiedergeben

4.2 Epidermale Papillome (einschließlich Hyperplasien und X-Zellen-Papillome)

In diesem Kapitel soll ein kurzer allgemeiner Überblick über die zweite in dieser Studie untersuchte Geschwulstkrankheit, das epidermale Papillom der Kliesche, gegeben werden. Nach Möller (1981) treten epidermale Papillome in der Nordsee und im Kattegat auf. In der südwestlichen Ostsee wurde diese Krankheit bisher von Möller nicht gefunden. Dethlefsen et al. (1980) konnte epidermale Papillome bei der Kliesche in der südlichen Nordsee, auf der Doggerbank und in holländischen Küstengewässern nachweisen. Dabei fand er diese Erkrankungen besonders oft im Verklappungsgebiet für Dünnsäure, 12 sm nordwestlich von Helgoland. In der nördlichen Nordsee (nördl. $56^{\circ} 00' N$) traf er dagegen diese Krankheit nicht an. Das epidermale Papillom der Kliesche wurde in der Nordsee das erste Mal 1925 von Johnstone beschrieben. Bei erkrankten Kliesen treten weißliche, glasige Hautverdickungen auf, die einen Durchmesser bis zu 30 mm und eine Höhe von einigen mm erreichen können. Eine histologische Untersuchung dieser Hautverdickungen zeigte, daß es sich dabei zum Teil um Hyperplasien und zum Teil um daraus entstandene epidermale Papillome handelt. "Die Hautpapillome sind faltige

Wucherungen der Epidermis, die von einem verzweigten Unterhautbindegewebe, dem Stroma, getragen und versorgt werden. Die Verdickungen und faltige Aufwerfungen der Epidermis kommen durch eine übermäßige Vermehrung der Malphigischen Zellen zustande, während die hochdifferenzierten Zellelemente wie die Schleimbecherzellen, in anderen Fällen auch Kolben- und Körnerzellen, an Menge und Größe deutlich zurückgehen oder sogar völlig eliminiert werden" (Peters, 1981 a). Die Ursache für die Entstehung der epidermalen Papillome der Kliesche ist bis heute unbekannt. Einige Autoren nehmen an, daß die epidermalen Papillome der Plattfische durch Viren verursacht werden. In Japan wurde auf die Möglichkeit hingewiesen, daß Parasiten X-Zellen-Papillome verursachen (Oishi et al., 1976). Für die Annahme, daß Viren die Verursacher von X-Zellen-Papillomen pazifischer Plattfische sind, sprechen Viruspartikel, die in den Zellen dieser Papillome gezeigt werden konnten (Wellings et al., 1977). Die Papillome der pazifischen und der atlantischen Plattfische unterscheiden sich jedoch sowohl histologisch als auch dadurch, daß bisher nur bei pazifischen Plattfischen Viruspartikel nachgewiesen werden konnten (Peters et al., 1978). Auch histologische Untersuchungen von Watermann zeigten deutliche Unterschiede zwischen den Papillomen der Kliesche und den von Wellings beschriebenen (Dethlefsen und Watermann, 1980). Obwohl auch neuere elektronenmikroskopische Aufnahmen keine Viruspartikel in den Papillomen der

Klieschen zeigten (Dethlefsen, 1984), darf dennoch die Möglichkeit einer Virusinfektion als Ursache für die Entstehung der epidermalen Papillome der Kliesche nicht völlig ausgeschlossen werden (Peters et al., 1978; Sano, mündl. Mitteilung).

Ob die Klieschen durch den Befall mit epidermalen Papillomen geschädigt werden, ist ebenso noch ungeklärt. Möller vermutet, daß keine Schädigungen bei der Kliesche eintreten, sondern daß die Papillome im Frühjahr abgestoßen werden (Möller, 1981). Obwohl auch im Laufe der hier vorliegenden Untersuchungen in einigen Fällen ein Abstoßen von Papillomen an Klieschen im Aquarium beobachtet werden konnte, wurde doch generell eine größere Sterblichkeit bei erkrankten Tieren als bei den gesunden Tieren sowohl beim Transport zum Aquarium als auch während der Hälterung festgestellt. Stark erkrankte Tiere verweigerten sehr häufig das Futter und/oder zeigten ein apathisches Verhalten. Auch Campana (1983) verweist auf eine hohe Mortalität bei der Sternflunder (*Platichthys stellatus*), die durch X-Zellen-Papillome hervorgerufen wird.

4.3 Ergebnisse

In beiden Untersuchungsjahren wurden auf allen drei Stationen während der Laichzeit (Februar bis Juni) die höchsten Befallsraten mit epidermalen Papillomen beobachtet (Abb. 8, Tab. 16). Dabei traten die Befallsmaxima im März, etwa der Hauptzeit des Laichens auf. Ab März sanken die Höhen der Befallsraten auf allen Stationen zum Sommer hin ab. Dieses wird 1982 deutlicher als 1981. Hierbei muß darauf hingewiesen werden, daß ein Absinken der Befallsraten nicht unbedingt gleichbedeutend mit einem Absinken der absoluten Anzahlen der gefangenen erkrankten Fische ist (vgl. Tab. 16).

Die Höhe der im Sommer ermittelten Befallsraten änderte sich auf den einzelnen Stationen von Juni bis Oktober 1981 und von August bis Oktober 1982 kaum. Nur im Dünnsäureverklappungsgebiet (Station I) stieg die Befallsrate von 0,6 % auf 1,4 % im Juli an. Schon im August sank sie jedoch wieder auf 0,6 % ab und veränderte sich bis Oktober nur noch geringfügig. Im Untersuchungsgebiet südöstlich von Helgoland (Station III) zeigte sich eine deutliche Zunahme der Befallsraten vom Oktober zum November 1981. Da wegen des schlechten Wetters im November auf den beiden anderen Stationen nicht gefischt werden konnte, war es nicht möglich zu prüfen, ob ein Ansteigen der Befallsraten auch hier stattgefunden hatte. 1982 waren in allen drei Untersuchungsgebieten die Befallsraten mit epidermalen Papillomen in der

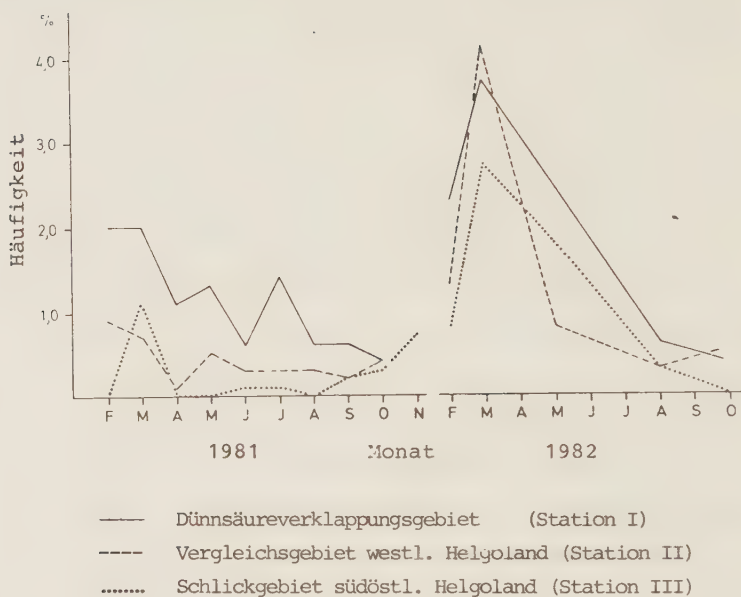


Abb. 8 Prozentualer Befall von Klieschen ≥ 15 cm mit epidermalen Papillomen nach direkter Standardisierung (vgl. 2.8.1) in den Jahren 1981 und 1982 auf den drei Untersuchungsstationen

Monat	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
	n gesamt	n EP	%	n gesamt	n EP	%	n gesamt	n EP	%
Feb. 1981	478	13	2,7	2.008	19	0,9	40	--	--
März 1981	1.227	35	2,9	898	6	0,7	453	5	1,1
April 1981	5.573	65	1,2	1.485	1	0,1	269	--	--
Mai 1981	1.153	17	1,5	1.990	7	0,4	2.041	1	0,0
Juni 1981	1.621	11	0,7	1.667	4	0,2	1.772	1	0,1
Juli 1981	5.001	42	0,8	4.232	12	0,3	3.443	3	0,1
Aug. 1981	4.615	22	0,5	1.695	5	0,3	681	--	--
Sept. 1981	4.859	31	0,6	3.418	11	0,3	515	1	0,2
Okt. 1981	3.059	11	0,4	1.400	6	0,4	771	4	0,5
Nov. 1981	--	--	--	--	--	--	819	12	1,5
Feb. 1982	542	12	2,2	133	2	1,5	187	2	1,1
März 1982	1.843	81	4,4	690	33	4,8	200	5	2,5
Mai 1982	1.155	36	3,1	359	3	0,8	749	16	2,1
Aug. 1982	2.585	12	0,5	2.721	6	0,2	253	--	--
Okt. 1982	1.683	9	0,5	886	5	0,6	346	1	0,3

Tab. 16 Befall der Klieschen (15 cm) mit epidermalen Papillomen auf den drei Untersuchungsstationen in den Jahren 1981 und 1982 (Originalwerte)

Laichzeit deutlich höher als 1981. Außerhalb der Laichzeit zeigten die Befallsraten auf den einzelnen Stationen in beiden Untersuchungsjahren nur geringfügige Unterschiede.

Sowohl 1981 als auch 1982 traten keine signifikanten Unterschiede bei den Befallsraten zwischen $\varnothing\varnothing$ und $\overset{+}{\circ}\overset{+}{\circ}$ der Kliesche auf. Die höchsten Befallsraten mit epidermalen Papillomen wurden in beiden Untersuchungsjahren im Dünnsäureverklappungsgebiet (Station I) gefunden (vgl. Abb. 8). Eine einzige Ausnahme bildete der März 1982, in dem auf der Station II (Vergleichsgebiet westlich von Helgoland) eine etwas höhere Befallsrate als im Dünnsäureverklappungsgebiet (Station I) festgestellt wurde (Station II = 4,1 %; Station I = 3,7 %). Im Vergleichsgebiet westlich von Helgoland (Station II) wurden sonst in beiden Untersuchungsjahren, bis auf den März 1981, die zweithöchsten Befallsraten beobachtet. Im März 1981 wies die Station III (Schlickgebiet südöstlich von Helgoland), die ansonsten in beiden Jahren bei dieser Erkrankung die geringsten Befallsraten aufwies, mit einem Befall von 1,1 % gegenüber 0,7 % auf der Station II (Vergleichsgebiet westlich von Helgoland) die zweithöchste Krankheitsrate auf.

Der größte Teil der an epidermalen Papillomen erkrankten Klieschen zeigte während des ganzen Untersuchungsjahres 1982 Symptome der Befallsstärke I bis II (vgl. 2.5). Im

Winter und Frühjahr wurden häufiger stark befallene Kliesen (Befallsstärke II und IV) gefangen als im Sommer und Herbst (vgl. Tab. 17). Im Sommer und Herbst sank der Anteil der Kliesen mit ausgeprägten Symptomen der epidermalen Papillome, während der Prozentsatz der Kliesen mit den Anfangsstadien dieser Krankheit gleichzeitig zunahm.

Die epidermalen Papillome wurden hauptsächlich auf der Rumpfoberseite und der Rumpfunterseite gefunden (Tab. 18). Die Befallsraten mit epidermalen Papillomen stiegen bei Kliesen ♂♂ und Kliesen ♂♂ mit wachsender Körperlänge an. Beispielhaft wurde dieses in Tab. 19 für Kliesen ♀♀ aus dem Verklappungsgebiet (Station I) in den Zeiträumen Februar bis Juni 1981 und Juli bis Oktober 1981 gezeigt. Die kleinste gefangene Kliesche mit epidermalen Papillomen war 16 cm lang; nach Bohl (1957) ca. 3 Jahre alt (vgl. Tab. 19). In der gesamten Untersuchungszeit wurden die höchsten Befallsraten mit epidermalen Papillomen bei ♀♀ und ♂♂ in folgenden Längengruppen gefunden:

21 - 22 cm:	5 - 6 Jahre alt - max. Befallsr.	♂♂ 11,1 % i. Winter 1982
25 cm:	8 Jahre alt - max. Befallsr.	♀♀ 13,8 % i. Winter 1982
27 - 30 cm:	über 10 Jahre alt - max. Befallsr.	♀♀ 20,0 % i. Winter 1982

Station	Intensität	Feb.- Mai 1982	n	Aug. + Okt. 1982	n
I Dünnsäure- verklapp.- Gebiet	I $\leq$ 0,5 %	72.7 %	128	71.4 %	21
	II 0,5-1 %	10.2 %		19.0 %	
	III 1,0-1,5 %	7.8 %		4.8 %	
	IV $\geq$ 1,5 %	9.4 %		4.8 %	
II Vergleichs- gebiet westl. Helgoland	I $\leq$ 0,5 %	78.9 %	38	63.6 %	11
	II 0,5-1 %	13.2 %		36.4 %	
	III 1,0-1,5 %	5.3 %		--	
	IV $\geq$ 1,5 %	2.6 %		--	

Tab. 17: Ausprägung der Symptome der epidermalen Papillome bei Klieschen auf zwei Untersuchungsstationen 1982

n bezeichnet die Anzahl der gefundenen Symptome

Gebiet	Zeitraum	Befallene Körperregionen (Epidermale Papillome)											Σ
		Rumpf- oberseite		Rumpf- unterseite		Kopf		Schwanz- stiel		Flossen			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Station I Dünnsäure- verklapp.- Gebiet	1981 Feb. - Juni	82	53,2	45	29,2	7	4,5	9	5,8	11	7,1	154	
	1981 Juli - Okt.	42	37,2	57	50,4	1	0,9	1	0,9	12	10,6	113	
	1982 Feb. - Mai	89	46,8	56	29,5	7	3,7	11	5,8	27	14,2	190	
	1982 Aug. u. Okt.	14	46,7	14	46,7	0	0,0	0	0,0	2	6,7	30	
Station II Vergleichs- gebiet westl. von Helgoland	1981 Feb. - Juni	22	56,4	14	35,9	1	2,6	1	2,6	1	2,6	39	
	1981 Juli - Okt.	17	43,6	19	48,7	0	0,0	1	2,6	2	5,1	39	
	1982 Feb. - Mai	30	60,0	16	32,0	0	0,0	2	4,0	2	4,0	50	
	1982 Aug. u. Okt.	7	46,7	6	40,0	0	0,0	0	0,0	2	13,3	15	
Station III Schlickge- biet südöstl. von Helgoland	1981 Feb. - Juni	4	50,0	3	37,5	0	0,0	0	0,0	1	12,5	8	
	1981 Juli - Okt.	4	50,0	4	50,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	8	
	1982 Feb. - Mai	28	82,4	3	8,8	1	2,9	2	5,9	0	0,0	34	
	1982 Aug. u. Okt.	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	

Tab. 18

Prozentualer Befall verschiedener Körperteile
der Kliesche mit epidermalen Papillomen auf
den drei Stationen 1981 und 1982

Länge (cm)	Feb.- Juni 1981 n	Epidermale papillome (%)	Juli- Okt.1981 n	Epidermale papillome (%)
13	---	---	45	---
14	91	---	---	---
15	181	---	301	---
16	299	---	664	---
17	456	0.4	1.156	---
18	470	1.1	1.384	0.2
19	498	1.8	1.413	0.3
20	694	1.7	1.446	0.7
21	541	1.3	955	0.5
22	516	1.9	835	0.8
23	366	2.5	488	1.6
24	300	3.0	332	1.2
25	252	4.8	221	1.8
26	146	2.7	105	2.9
27	107	1.9	74	4.1
28	67	1.5	57	1.8
29	39	2.6	35	2.9
30	21	4.8	14	14.3
31	2	---	5	---
32	5	---	8	---
33	---	---	3	---
Σ	5.051		9.514	

Tab. 19

Prozentualer Befall einzelner Längengruppen bei Klieschen ♀♀ aus dem Dünnsäureverklappungsgebiet (Station I) mit epidermalen Papillomen in den Zeiträumen Feb.- Juni und Juli - Okt. 1981

Bei den monatlichen Ausfahrten wurden auf allen Stationen zum Teil sehr unterschiedliche Befallsraten bei den epidermalen Papillomen festgestellt (vgl. Tab. 1 - 15 im Anhang). Um diese Unterschiedlichkeit der Befallsraten in den Einzelhols besonders zu verdeutlichen, wurden in Tab. 20 nur Hols dargestellt, die in der Menge der gefangenen Kliesen vergleichbar waren.

Der Zusammenhang zwischen Jahreszeiten, Stationen, Körperlängen und den Befallsraten von epidermalen Papillomen wurde mit Hilfe des Likelihood-Quotienten-Tests geprüft (vgl. 2.8.3). Die Ergebnisse sind in Tab. 21 zusammengefaßt. Sie zeigen eine hochsignifikante Beziehung ($p \leq 0,01$ %) von Körperlänge, Monat und Gebiet auf die Befallsraten mit epidermalen Papillomen. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen Populationsdichte und Befallsraten mit epidermalen Papillomen konnte nicht gezeigt werden.

Monat/Jahr	Station	Hol-Nr.	Anzahl d. Fische	Epidermale Papillome %
Februar 1981	I	1 und 2	78 - 78	3,8 - 2,6
Februar 1982	I	4 und 6	159 - 148	0,6 - 3,4
März 1981	II	1 und 3	249 - 252	1,2 - 0
Oktober 1982	II	3 und 6	119 - 116	0,8 - 1,7
August 1982	I	3 und 5	387 - 394	0,8 - 0

Station I (Dünnsäureverklappungsgebiet)

Station II (Vergleichsgebiet westl. von Helgoland)

Tab.20

Unterschiede der Befallsraten mit epidermalen Papillomen bei Einzelholts einer Probenserie, die in der Anzahl der gefangenen Klieschen vergleichbar waren

	Test auf Einfluß v.	♀/♂	Phg	Likelihood Quotient	P	Mantel- Haenszel Statistic	p
Epidermale Papillome	Länge	♀	5	209.52	0.000		
		♂	4	107.09	0.000		
	Monat	♀	14	171.37	0.000		
		♂	14	86.08	0.000		
	Gebiet	♀	3	31.13	0.000	60.55	0.000
		♂	3	15.60	0.001	22.97	0.000
	Populations- dichte	♀	1	0.53	0.446		
		♂	1	0.00	1.000		

Tab. 21

Zusammenfassung der Testergebnisse,
die den jeweiligen Einfluß von
Körperlänge, Monat, Gebiet und
Populationsdichte auf die
Befallsrate mit epidermalen Papillomen
wiedergeben

4.4 Diskussion

Bei der Lymphocystis und den epidermalen Papillomen wurden - auch zwischen den Hols, die in der Anzahl der gefangenen Fische vergleichbar waren - in der gesamten Untersuchungszeit auf allen Stationen fast in jeder Probeserie deutliche Unterschiede zwischen den Befallsraten in den Einzelhols beobachtet. Dethlefsen, et al. (1983) schließen nicht aus, daß eine der möglichen Ursachen dafür individuelle Unterschiede der zum Teil ungeübten Hilfskräfte beim Untersuchen der Fische und bei der Diagnose der Krankheiten sein können. Andererseits beschrieb Möller (1983) eine räumliche Trennung zwischen gesunden und an Skelettdeformationen erkrankten Kabeljaus im Elbe-Ästuar. Auch Bassleer (1983) beobachtete bei pelagisch lebenden Fischen, die von bestimmten Infektionskrankheiten befallen waren, daß diese sich von ihrem Schwarm absonderten und außerhalb des Schwarmes eigene Gruppen bildeten. Ob es ein ähnliches Verhalten bei Plattfischen gibt, ist bis heute noch nicht geklärt und konnte auch in dieser Studie nicht untersucht werden. Deshalb muß auch hier die Frage offenbleiben, ob diese Unterschiede der Befallsraten in den Hols auf methodische Fehler oder auf Änderungen im Verhalten erkrankter Klieschen zurückzuführen ist. Aufgrund der fest-

Wegen der Variabilität der Befallswerte zu einem bestimmten Zeitpunkt ist es für die Beurteilung von Befallswerten der Plattenflohpopulation auf jeder Station notwendig, eine Reihe von Kollektoren zu ziehen, so die Stichprobenzahl einer einzigen Kollektion zu vergrößert ist. Die spätere statistische Analyse dieser Kollektionsreihen wird die ex. Varianz vermindert werden, die es in dieser Hinsicht vorhanden ist. Auch wird auf diese Weise der Einfluss von Kollektoren auf die Befallswerte gemindert.

In dieser Studie konnte die Zusammenhänge zwischen der Körpergröße der Krabben und der Befallswerten mit Lymphocysten und epidermalen Papillomen gezeigt werden. Weil auch die Längenzusammenhänge auf der Station von Monat zu Monat variieren, war es notwendig, die Befallswerte jeder Station auf eine Population statistischer Längenzusammenhänge zu beziehen, um keine verfälschten Ergebnisse zu erhalten. Außerdem war es nur mit den statistischierten Befallswerten möglich, die Ergebnisse der Stationen in einer Graphik zu vergleichen. Die ex. Varianz zwischen der Körpergröße und der Krabbenbefallswerten ist auch schon von Müller (1961) bei Plattenfloh als der Befallswerte beschrieben worden. Die Ursache für das Phänomen, das erst Kiesecken bei 50 cm Länge von Lymphocysten und epidermalen Papillomen befallen werden, ist die heute unbekannt.

Möglicherweise ist die Zunahme der Befallsraten mit wachsender Körperlänge auf Veränderungen im Verhalten der älteren Fische zurückzuführen, durch die die Fische einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzt werden. So können z.B. Klieschen, die mit einer Länge von 10 cm fortpflanzungsfähig werden, sich beim Laichgeschäft verletzen und damit einer Infektion Vorschub leisten (Russell, 1974). Ein weiterer Grund für die größere Infektionsanfälligkeit älterer Fische mag darin zu finden sein, daß ältere Fische Umweltgiften länger ausgesetzt sind als junge. Außerdem diskutiert Templeman (1965), daß ältere Tiere durch den Einfluß der Fischerei mehr gestreßt und somit krankheitsanfälliger sind. Möglich ist auch eine synergistische Wirkung mehrerer Faktoren auf die Gesundheit der Fische. Eine endgültige Lösung des Problems kann jedoch nur durch weitere Forschungen erreicht werden.

Die saisonalen Verläufe der Lymphocystiskrankheit und der epidermalen Papillome der Kliesche zeigten eine rapide Zunahme der Befallsraten im Zeitraum zwischen Oktober und Februar. Danach erreichten die Befallsraten im März und Mai beider Untersuchungsjahre ihre Maxima, um etwa ab Juni wieder deutlich auf niedrigere Werte abzusinken.

An dieser Stelle soll noch einmal darauf hingewiesen werden, daß ein Absinken der Befallsraten nicht unbedingt gleichbedeutend mit einem Absinken der absoluten Anzahlen der erkrankten Fische ist (vgl. Tab. 10 und 16).

Der Zeitraum, in dem die erhöhten Befallsraten beider Krankheiten beobachtet wurden, ist deckungsgleich mit der Laichzeit der Kliesche in diesem Gebiet. Diese dauert von Februar bis Juni und erreicht ihren Höhepunkt im März/April. Im Mai treten bei der Kliesche die niedrigsten Konditionsfaktoren auf (Bohl, 1957; Lee, 1972; Ortega-Salas, 1980). Besonders die Tatsache, daß die Maxima der Befallsraten mit Lymphocystis und epidermalen Papillomen in den Monaten auftraten, in denen die größte Laichintensität und die niedrigsten Konditionsfaktoren bei den Klieschen registriert wurden, könnte auf einen Einfluß von Streß auf die Gesundheit von Fischen hinweisen. Diese Wechselbeziehung zwischen der Höhe der Befallsraten und Streßfaktoren, wie Fortpflanzungstätigkeit oder schlechter Kondition, wurden schon von vielen Autoren beschrieben. Z. B. fand Amin (1979) die höchste Befallsrate mit Lymphocystis beim Glasaugenbarsch (*Stizostedion vitreum*) in der Laichzeit. Weissenberg (1938) beobachtete dasselbe für den orangefarbenen Feilenfisch (*Aleutera schoephi*) und Vitinsh et al. (1976) bei der Flunder (*Platichthys*

flesus). Im Gegensatz dazu berichtete Mann (1970), daß nach Auskunft von Fischern die höchsten Prozentsätze der an Lymphocystis erkrankten Schollen in der Nordsee im Sommer auftreten. Im November 1981 konnte auf der Station südöstlich von Helgoland - die beiden anderen Stationen konnten wegen des stürmischen Wetters nicht befischt werden - schon eine leichte Erhöhung der Befallsraten bei den untersuchten Erkrankungen registriert werden. Es kann also eine Schwächung der Klieschen durch das Laichgeschäft nicht allein die Ursache für den Anstieg der Befallsraten beider Erkrankungen sein. Generell ist jedoch bekannt, daß eine Verschlechterung von Umweltbedingungen zu einer erhöhten Krankheitsanfälligkeit führt. So vermutete Peters (1981 b), daß Sauerstoffmangel, der immer wieder im Sommer in den unteren Abschnitten der Elbe auftritt, für die Zunahme der Blumenkohlkrankheit der Aale in dieser Jahreszeit verantwortlich sein könnte. Möller (1983) sieht die Ursache für eine erhöhte Krankheitsanfälligkeit bei Flundern in Ästuargebieten in einem durch wechselnden Salzgehalt verursachten Streß. Durch Laborversuche und aus der Fischzucht ist bekannt, daß die Populationsdichte ein weiterer wichtiger Faktor beim Ausbruch von Infektionskrankheiten ist. So konnten Perlmutter u.a. (1973) eine Schwächung des Immunsystems gegenüber dem IPN-Virus durch Überbesetzung des Aquariums

beim punktierten Fadenfisch (*Trichogaster trichopterus*) nachweisen. Außerdem gibt es in der Literatur Hinweise darauf, daß die Verschmutzung der Meere und der Flüsse durch chemische Industrieabfälle die Zunahme bestimmter Krankheiten fördert (Dethlefsen, 1979, 1980, 1984; Sindermann, 1979, 1980, 1982).

Die höchsten Befallsraten mit beiden Krankheiten wurden bei niedrigen Wassertemperaturen registriert. Dieses stimmt mit Ergebnissen von Ellis (1982) überein, die besagen, daß niedrige Wassertemperaturen das Immunsystem bei Fischen im gleichen Maße schwächen können wie "several pollution factors". Die Beziehung von Wassertemperatur und Krankheitshäufigkeit wird auch beim Betrachten der Befallsraten der hier behandelten Krankheiten in den beiden Untersuchungsjahren deutlich. Diese waren von Februar bis Mai 1982 (allerdings bei niedrigeren Abundanzen - vgl. Abb. 2) viel höher als im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Dabei waren die Wassertemperaturen im Winter und Frühjahr 1982 bedeutend niedriger als 1981 (Tab. 22).

Monat/Jahr		Temperatur	Monat/Jahr		Temperatur
Januar	1981	3,8 °C	Januar	1982	1,8 °C
Februar	1981	3,6 °C	Februar	1982	0,5 °C
März	1981	3,8 °C	März	1982	1,3 °C
April	1981	5,2 °C	April	1982	3,0 °C
Mai	1981	7,3 °C	Mai	1982	5,4 °C

Tab. 22

Mittlere Wassertemperaturen bei Elbe I
in den Monaten Januar - Mai 1981 und 1982
Die Daten wurden freundlicherweise
vom DHI zur Verfügung gestellt.

Die Frage, inwieweit ein O_2 -Mangel (30 - 40 % Sättigung) im bodennahen Wasser der Untersuchungsgebiete und ihrer Nachbarschaft im Sommer 1981 (Dethlefsen et al., 1983; Rachor und Albrecht, 1983) Infektionen von Fischen durch Viren zusätzlich begünstigt haben könnte, kann in dieser Arbeit nicht beantwortet werden. Nimmt man jedoch ein höheres Infektionsrisiko durch O_2 -Mangel an, so könnte dieses im Winter durch apparent werdende latente Infektionen zu einer Erhöhung der Befallsraten geführt haben.

In dem Zeitraum, in dem die höchsten Befallsraten der beiden Erkrankungen registriert wurden, war die Ausprägung der Krankheiten auch am größten. Dieses stimmt mit den Befunden von Kranz (1980) überein, die sowohl für Tumorzellen als auch für die gesunde Epidermis des Aales im Winter und Frühjahr eine erhöhte Teilungsaktivität der Zellen zeigen konnte. Russell (1974) entdeckte dagegen bei der Scholle die geringste Intensität der Lymphocystis zwar auch im Sommer (Juni und Juli), aber die größte Ausprägung der Krankheit schon im Oktober. Für die Flunder in der westlichen Ostsee (Kieler Förde, Eckernförder Bucht) registrierte Anders die höchste Intensität der Lymphocystis im Herbst und Winter (pers. Mitteilung). Hierbei ist jedoch zu beachten, daß bei Flundern, Schollen und Klieschen als Urheber der Lymphocystis verschiedene Stämme des Lymphocystis-Virus identifiziert wurden (Anders, 1983).

Für das rapide Absinken der Befallsraten beider Tumore ist entweder ein Abstoßen der Tumore, eine räumliche Trennung von gesunden und kranken Fischen oder ein Absterben kranker Fische verantwortlich (Campana, 1983). Ein Abstoßen von Tumorgewebe ist bei der Blumenkohlkrankheit des Aales von Peters (1979) beschrieben worden. Watermann (pers. Mitteilung) konnte bei histologischen Untersuchungen keine Anzeichen für Abstoßungsreaktionen von Tumorgewebe bei den epidermalen Papillomen der Kliesche feststellen. Eigene Beobachtungen an der Kliesche im Aquarium zeigten sowohl eine hohe Mortalität bei stark befallenen Tieren mit beiden Krankheiten als auch ein Abheilen bzw. Abstoßen von Tumorgewebe in leichteren Krankheitsfällen. Nach dem Abstoßen von epidermalen Papillomen blieben dabei keine makroskopisch erkennbaren Hautverletzungen zurück. Diese Beobachtung stimmt mit den Beobachtungen aus der Literatur überein (Möller, 1981).

Nach der Infektion durch das Lymphocystis-Virus werden die ersten Symptome je nach Fischart und Wassertemperatur schon nach einigen Wochen oder erst nach zwei Monaten makroskopisch sichtbar (Weissenberg, 1945). Nach sieben bis neun Monaten platzen die reifen Lymphocystis-Zellen und geben die Viren frei (Wolf & Carlson, 1965). Die Befunde dieser Studie zeigen in der Laichzeit eine hohe Intensität

der Lymphocystis-Krankheit. Zum Sommer wurde ein starker Rückgang der ausgeprägten Symptome bei einem gleichzeitigen Anstieg der Anfangsstadien dieser Krankheit beobachtet. Legt man einen Zeitraum von sieben bis neun Monaten zugrunde, die die Lymphocystis-Zelle benötigt um reif zu werden, bedeutet dies für die Ergebnisse der vorliegenden Studie, daß die Fische, die in den Monaten März/ April/ Mai die ausgeprägtesten Symptome dieser Krankheit aufweisen, im Sommer infiziert worden sein müßten. Da die Anfangsstadien der Lymphocystis am häufigsten im Sommer gefunden wurden, besteht die Möglichkeit, daß die Hauptinfektion der Klieschenbestände mit dieser Erkrankung zu dieser Jahreszeit stattfindet. Sowohl in der Laichzeit wie auch im Sommer erfolgt die Infektion wahrscheinlich durch Körperkontakt mit erkrankten Tieren (Russell, 1974). Dabei wird die Infektion durch das Lymphocystis-Virus durch Verletzungen oder Hautabschürfungen bei der Kliesche sehr erleichtert (Wolf, 1962; Templemann, 1965). Im Sommer wurden hohe Abundanzen der Kliesche, durch die die Häufigkeit von Körperkontakten bzw. die Verletzungsgefahr durch den Analdorn (Russell, 1974) ansteigen könnte, im Verklappungsgebiet und auf der von der Elbe belasteten Station südöstlich von Helgoland gefunden (vgl. Abb. 2).

Außerdem steigt die Erregervirulenz des Lymphocystis-Virus bei höheren Temperaturen (Reichenbach-Klinke, 1980). Als Hauptinfektionsquellen müssen dabei Tiere mit aufplatzenden Lymphocystis-Zellen angesehen werden (Schäperclaus, 1979).

Da die Kliesen im Sommer einen sehr guten Konditionsfaktor aufweisen (Bohl, 1957; Lee, 1972), ist es nicht verwunderlich, daß häufig latente Infektionen bei der Lymphocystis auftreten. Diese werden unter ungünstigen Umweltbedingungen oder bei physiologischem Streß apparent (Peters, 1981a; Reichenbach-Klinke, 1974). Deshalb ist es nicht ausgeschlossen, daß diese latenten Infektionen bei niedrigen Wassertemperaturen, bei einem schlechten Ernährungszustand oder in der Laichzeit ausbrechen und zu einem steilen Abstieg der Befallsraten führen.

Die Ursache für die Entstehung der epidermalen Papillome der Kliesche ist bisher unbekannt. Die Ähnlichkeit des saisonalen Verlaufs zwischen der Lymphocystis-Krankheit und den epidermalen Papillomen könnte darauf hinweisen, daß auch diese Erkrankung durch Viren verursacht wird.

Eine winterliche Abwanderung der im Sommer infizierten Klieschen in küstenfernere Gebiete müßte dort zu einer starken Erhöhung der Befallsraten führen. Gleichzeitig müßten häufig ausgeprägte Symptome der Krankheit auftreten. Um dieses zu prüfen, wurden in einem küstenferneren Gebiet (Weiße Bank) im Februar 1982 Grundschieppnetzfangs durchgeführt. Dabei wurden für die Lymphocystis sehr hohe Befallsraten bei einer hohen Intensität der Krankheit beobachtet (Weiße Bank 12,8 %/Dünnsäureverklappungsgebiet 7,2 %/Station westlich Helgoland 7,5 %/Station südöstlich Helgoland 2,5 %). Die hier erhaltenen Ergebnisse weisen darauf hin, daß die aufgestellte Hypothese für die Lymphocystis zutreffen könnte. Dagegen geben die bei dieser Fahrt gefundenen Befallsraten mit epidermalen Papillomen (Weiße Bank 0,9 %/Dünnsäureverklappungsgebiet 2,3 %/Station westlich Helgoland 1,3 %/Station südöstlich Helgoland 0,8 %) keine Hinweise darauf, die die hier aufgestellte Hypothese stützen. Die hier erhaltenen Ergebnisse dürfen jedoch nicht überinterpretiert werden, da für einen Vergleich von küstennahen und küstenfernen Stationen das zur Verfügung stehende Material wegen der zu geringen Probenanzahl auf küstenferneren Stationen nur von begrenztem Wert war.

Während der Laichzeit wurden im Dünnsäureverklappungsgebiet, das in einem der Hauptlaichgebiete der Kliesche liegt, höhere Befallsraten mit Lymphocystis als auf den Vergleichsstationen gefunden. Im Sommer konnten keine Unterschiede der jetzt niedrigen Befallsraten dieser Krankheit zwischen den Stationen ermittelt werden. Das zeigt, daß höhere Befallsraten mit Lymphocystis im Verklappungsgebiet immer dann angetroffen wurden, wenn sich hier viele Klieschen zum Laichen aufhielten. Für epidermale Papillome wurden in der gesamten Untersuchungszeit höhere Befallsraten im Verklappungsgebiet als auf den Vergleichsstationen gefunden. Dieses Resultat bestätigt Ergebnisse von Dethlefsen et al. (1980), nach denen im Dünnsäureverklappungsgebiet ein höherer Befall an epidermalen Papillomen nachweisbar ist als auf den Vergleichsstationen. Die Frage inwieweit diese höheren Befallsraten mit epidermalen Papillomen durch einen zusätzlichen Streß der Tiere durch Dünnsäureverklappung hervorgerufen wurden, oder ob sie auf natürlichen Ursachen beruhen kann in dieser Arbeit nicht beantwortet werden. Eine Einflußnahme auf die Entstehung und den Verlauf dieser Krankheit durch allgemeine Wasserverschmutzung in der Deutschen Bucht ist Gegenstand anderer Arbeiten, über die hier nicht berichtet wird.

Immerhin weisen die erhöhten Krankheitsraten im Sommer auf einen im Verklappungsgebiet bestehenden Streßfaktor hin, der auf das Ausbrechen dieser Krankheit fördernd wirken kann. Möglicherweise spielen hier auch synergistische Einflüsse eine Rolle. So ist es z. B. möglich, daß der physiologische Streß, dem die Klieschen während der Laichzeit ausgesetzt sind, durch die Folgen der Verklappung verstärkt wird und somit zu höheren Erkrankungsraten führt. Möglich wäre auch eine synergistische Einflußnahme von Dünnsäure und anderen, durch Flüsse eingeleiteten Schadstoffen auf die Gesundheit der Fische. Darauf könnten die Ergebnisse von Dethlefsen (1984) hinweisen, der bei Klieschen mit epidermalen Papillomen höhere PCB- und Schwermetallgehalte feststellte als bei gesunden. PCB's sind nicht in der Dünnsäure enthalten. Sie werden jedoch in starkem Maße durch Flüsse in die Deutsche Bucht eingeleitet. Deshalb ist es nicht ausgeschlossen, daß die erhöhten Befallsraten dieser Krankheit im Sommer im Dünnsäureverklappungsgebiet u. a. durch Tiere zustande kamen, die aus dem Elbe-Weser-Ästuar eingewandert sein könnten (vgl. 3.2). Diese Tiere wären je nach Aufenthaltsdauer mehr oder weniger mit PCB's und Schwermetallen belastet. Nach der Einwanderung in das Verklappungsgebiet wären diese Tiere weiteren Streßfaktoren ausgesetzt gewesen, wie z.B. einer hohen Populationsdichte, einem relativ geringen Nahrungsangebot (vgl. Gerlach, 1981) und der Dünnsäureverklappung. Diese

Streßfaktoren, besonders die weitere Belastung durch Schwermetalle aus der Dünnsäure hätten dann zum Ausbruch oder zum Entstehen von Papillomen bei der Kliesche führen können, die schon mit Giftstoffen aus den Flüssen belastet waren. Die Prüfung dieser Theorien erfordert aber noch weitere Forschungen auf diesem Gebiet.

Am Schluß dieser Diskussion soll noch kurz auf die in dieser Arbeit angewandten statistischen Tests eingegangen werden. Diese Tests wurden durchgeführt um zu prüfen, ob die Parameter Gebiet, Monat, Körperlänge der Klieschen und Populationsdichte die Krankheitsraten der in dieser Studie untersuchten Fische beeinflussen. Dabei ergaben sich allerdings folgende Probleme:

- Was ist die Grundgesamtheit, über die eine Aussage gemacht werden soll?
- Verhalten sich die Fische unabhängig voneinander?
- Sind die Fische standorttreu?

Insbesondere bei fehlender Unabhängigkeit der Individuen können die Tests leicht zu einer Feststellung eines Zusammenhanges neigen, selbst wenn keiner vorhanden ist. Bei leichter Abhängigkeit zeigen diese Tests aber immerhin noch den richtigen Trend. Für genauere Prüfungen sind unbedingt weitere Kenntnisse des Verhaltens der Kliesche notwendig. Die hier genannten Probleme beeinflussen die anderen statistischen Methoden nicht, da die hier angewandten hauptsächlich beschreibender Art sind.

5. Ulzerationen

Ulzerationen treten im Verlauf unterschiedlicher Krankheiten bei Süß- und Meerwasserfischen auf. Sie werden weltweit bei fast allen Fischarten angetroffen. Im Bereich der Nord- und Ostsee werden hauptsächlich Kabeljau, Scholle, Kliesche und Flunder von Geschwüren befallen. Bei anderen Fischarten tritt hier diese Krankheit nur im geringeren Maße auf. Beim Dorsch in der Kieler Bucht ermittelte Möller (1979) im Zeitraum von 1971 bis 1978 eine maximale Befallsraten von 3,9 % im Jahr 1975. Bei der Kliesche wurde von Möller (1979) die höchste Befallsrate mit 9,6 % auf der Doggerbank gefunden.

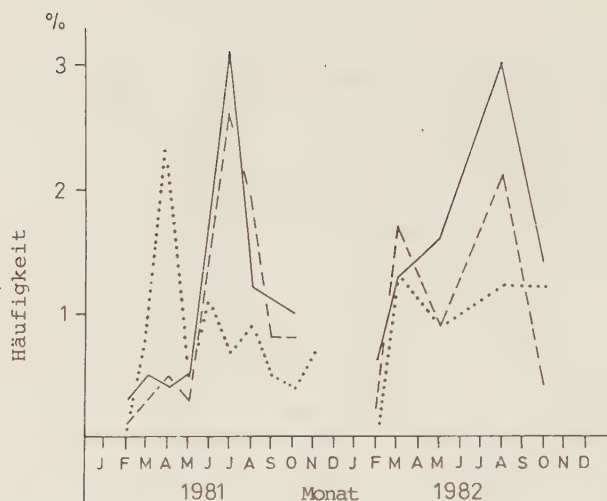
Wahrscheinlich sind Bakterien maßgeblich an der Entstehung von Geschwüren beteiligt (Larsen, 1983). Aus den Geschwüren läßt sich neben anderen Bakterien auch das Bakterium *Vibrio anguillarum* abimpfen. Bei Infektionen gesunder Fische im Labor zeigt sich, daß die typischen Symptome der Geschwürkrankheit nur mit *Vibrio anguillarum* hervorgerufen werden konnten (Traxler und Li, 1972). Ob dieses Bakterium die alleinige Ursache für diese Krankheit ist, muß heute bezweifelt werden. Von Jensen (1983) konnte nämlich aus Frühstadien von Geschwüren beim Dorsch Viren isoliert werden, durch die die Geschwürkrankheit wieder ausgelöst werden konnte.

Fische, die von der Geschwürkrankheit befallen sind, weisen zu Beginn der Erkrankung stechnadelkopfgroße Pusteln in der Haut auf. Nach einiger Zeit platzen die Pusteln und weiten sich zu offenen, blutigen Geschwüren aus. Die Geschwüre können einen Durchmesser von einigen cm erreichen. Die Wundränder der Geschwüre sind oft ausgeblutet und weiß.

Die Auswirkungen dieser Krankheit auf die Fische sind nicht genau bekannt. Einerseits werden häufig verheilte Geschwüre oder abheilende Stadien angetroffen, andererseits ist jedoch eine hohe Mortalität von erkrankten Aalen bekannt (Wolter, 1960).

5.1 Ergebnisse

Abb. 9/Tab. 23 zeigen, daß in beiden Untersuchungsjahren bei den Befallsraten der Klieschen mit Ulzerationen zwei Maxima auftraten. Davon wurde das erste im Frühjahr und das zweite im Sommer beobachtet. Die höchsten Befallsraten mit Geschwüren wurden im Sommer auf der westlich von Helgoland gelegenen Vergleichsstation und im Verklappungsgebiet gefunden. Im küstennahen Gebiet südöstlich von Helgoland traten dagegen die höchsten Befallsraten im Frühjahr auf.



- Dünnsäureverklappungsgebiet (Station I)
 --- Vergleichsgebiet westl. Helgoland (Station II)
 Schlickgebiet südöstl. Helgoland (Station III)

Abb. 9 Prozentualer Befall von Klieschen 15 cm
 mit Ulzerationen nach direkter
 Standardisierung (vgl. 2.8.1) in den Jahren
 1981 und 1982 auf den drei Untersuchungs-
 stationen

Monat	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
	n gesamt	n GE	%	n gesamt	n GE	%	n gesamt	n GE	%
Feb. 1981	478	1	0,2	2.008	3	0,1	40	--	--
März 1981	1.227	8	0,7	898	3	0,3	453	4	0,9
April 1981	5.573	22	0,4	1.485	7	0,5	269	6	2,2
Mai 1981	1.153	5	0,4	1.990	6	0,3	2.041	11	0,5
Juni 1981	1.621	27	1,7	1.667	24	1,4	1.772	19	1,1
Juli 1981	5.001	109	2,2	4.232	94	2,2	3.443	16	0,5
Aug. 1981	4.615	47	1,0	1.695	27	1,6	681	8	1,2
Sept. 1981	4.859	56	1,2	3.418	31	0,9	515	3	0,6
Okt. 1981	3.059	32	1,0	1.400	11	0,8	771	4	0,5
Nov. 1981	--	--	--	--	--	--	819	9	1,1
Feb. 1982	542	3	0,6	133	1	0,8	187	--	--
März 1982	1.843	28	1,5	690	13	1,9	200	3	1,0
Mai 1982	1.155	23	2,0	359	3	0,8	749	8	1,1
Aug. 1982	2.585	59	2,3	2.721	46	1,7	253	5	2,0
Okt. 1982	1.683	28	1,7	886	3	0,3	346	5	1,4

Tab. 23 Befall der Klieschen (— 15 cm)
mit Ulzerationen (GE)
auf den drei Untersuchungsstationen
in den Jahren 1981 und 1982
(Originalwerte)

Die Befallsraten waren im Frühjahr 1982 in allen Untersuchungsgebieten höher als 1981. Im Sommer zeigten dagegen die Befallsraten mit Geschwüren auf allen Stationen keine bemerkenswerten Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsjahren.

Ein Vergleich der Befallsraten in den einzelnen Untersuchungsgebieten zeigt, daß sowohl 1981 als auch 1982 die höchsten Erkrankungsraten bei Ulzerationen im Dünnsäureverklappungsgebiet und die niedrigsten auf der Station südöstlich von Helgoland auftraten. Im Frühjahr 1981 wies die Station südöstlich von Helgoland deutlich höhere Befallsraten mit Ulzerationen auf als die beiden anderen Stationen. 1982 wurden im Frühjahr dagegen die höchsten Erkrankungsraten auf der westlich von Helgoland gelegenen Vergleichsstation gefunden.

Die Ergebnisse dieser Studie geben keine Hinweise darauf, daß eines der beiden Geschlechter bei der Kliesche häufiger an Ulzerationen erkrankt als das andere.

Auf allen Stationen wurden die Geschwüre hauptsächlich auf der Ober- und Unterseite des Rumpfes der Klicschen gefunden, wobei die Oberseite insgesamt häufiger befallen war (Tab. 24).

Gebiet	Zeitraum	Befallene Körperregionen (Ulzerationen)										
		Rumpf- oberseite		Rumpf- unterseite		Kopf		Schwanz- stiel		Flossen		Σ
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Station I Dünnsäure- verklapp.- Gebiet	1981 Feb. - Juni	23	36,5	34	54,0	2	3,2	4	6,3	0	0,0	63
	1981 Juli - Okt.	111	44,2	96	38,2	12	4,8	23	9,2	9	3,6	251
	1982 Feb. - Mai	16	29,6	34	63,0	1	1,9	3	5,6	0	0,0	54
	1982 Aug. u. Okt.	48	53,3	26	28,9	1	1,0	15	16,7	0	0,0	90
Station II Vergleichs- gebiet westl. von Helgoland	1981 Feb. - Juni	24	57,5	16	39,0	0	0,0	1	2,4	0	0,0	41
	1981 Juli - Okt.	70	41,4	63	37,3	12	7,1	22	13,0	2	1,2	169
	1982 Feb. - Mai	4	36,4	2	18,2	2	18,2	1	9,1	2	18,2	11
	1982 Aug. u. Okt.	20	39,2	19	37,3	1	2,0	11	21,6	0	0,0	51
Station III Schlickge- biet südöstl. von Helgoland	1981 Feb. - Juni	17	45,9	16	43,2	1	2,7	1	2,7	2	5,4	37
	1981 Juli - Okt.	10	32,3	21	67,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	31
	1982 Feb. - Mai	3	30,0	4	40,0	1	10,0	2	20,0	0	0,0	10
	1982 Aug. u. Okt.	4	33,3	3	25,0	1	8,3	4	33,3	0	0,0	12

Tab. 24

Prozentuales Auftreten von Ulzerationen
an verschiedenen Körperteilen der
Kliesche auf den drei Stationen
1981 und 1982

Die kleinsten Klieschen ♂♂ mit Geschwüren waren 12 cm lang, die kleinsten ♂♂ waren 13 cm lang. Bei beiden Geschlechtern nahmen die Befallsraten mit wachsender Körperlänge zu. Dieses ist sowohl in den Monaten Februar bis Juni als auch in den Monaten Juli bis Oktober zu erkennen. Beispielhaft wird die Zunahme der Befallsraten in Tab. 25 dargestellt.

Bei den monatlichen Ausfahrten wurden auf allen Stationen in den Einzelhols zum Teil sehr unterschiedliche Befallsraten mit Ulzerationen bei der Kliesche festgestellt. Beispielhaft wird dieses an einigen quantitativ vergleichbaren Hols gezeigt (Tab. 26 - vgl. auch Tab. 1 - 15 im Anhang).

Der Zusammenhang zwischen Jahreszeiten, Stationen, Körperlängen und den Befallsraten der Klieschen mit Geschwüren wurde mit Hilfe des Likelihood-Quotienten-Tests geprüft (vgl. 2.8.3). Die Ergebnisse sind in Tab. 27 zusammengefaßt. Sie zeigen einen hochsignifikanten Zusammenhang von Körperlänge, Monat und Gebiet und den Befallsraten der Klieschen ($p \ll 0,01 \%$). Die Populationsdichte und die Befallsraten wiesen keine signifikante Korrelation auf.

Länge (cm)	Feb.-Juni 1981 n	Ulzerationen %	Juli-Okt. 1981 n	Ulzerationen %
10 - 12	62	--	35	2,9
13 - 15	321	--	483	0,4
16 - 18	1.225	0,1	3.204	0,2
19 - 21	1.733	0,4	3.814	1,3
22 - 24	1.182	0,8	1.655	1,8
25 - 27	505	1,0	400	4,8
28 - 30	127	2,4	106	6,6
31 - 33	7	--	16	6,3
34 - 36	1	--	2	--
Σ	5.163		9.715	

Tab. 25 Prozentualer Befall einzelner Längengruppen
bei Klieschen ♀♀ aus dem Dünnsäureverklappungs-
gebiet (Station I) mit Ulzerationen
in den Zeiträumen Feb. - Juni und Juli - Okt. 1981

Datum	Station	Hol-Nr.	Anzahl der Fische	Geschwüre (%)
Februar 1982	I	2 und 3	142 und 139	0 und 1,4
Mai 1982	I	3 und 5	172 und 124	2,9 und 1,6
August 1982	I	3 und 6	387 und 332	2,3 und 1,2
Oktober 1982	I	3 und 4	247 und 223	3,2 und 0,9
März 1981	II	6 und 4	88 und 73	1,1 und 0
Juni 1981	II	1 und 4	386 und 356	2,3 und 0,8
Juni 1981	II	5 und 6	465 und 431	1,5 und 0,5
September 1981	III	1 und 2	68 und 63	0 und 1,5

Station I (Dünnsäureverklappungsgebiet)
 Station II (Vergleichsgebiet westl. von Helgoland)
 Station III (Schlickgebiet südöstlich von Helgoland)

Tab. 26 Unterschiede der Befallsraten mit Ulzerationen bei Einzelhols einer Probenserie, die in der Anzahl der gefangenen Klieschen vergleichbar waren

Test auf Einfluß von	♀/♂	Fhg	Likelihood Quotient	P	Mantel Haenszel Statistik	P
Länge	♀	6	208.10	.000		
	♂	4	122.62	.000		
Monat	♀	14	156.41	.000		
	♂	14	148.00	.000		
Gebiet	♀	3	39.97	.000	38.27	.000
	♂	3	14.04	.003	15.25	.002
Populations- dichte	♀	1	1.52	.218		
	♂	1	.72	.396		

Tab. 27 Zusammenfassung der Testergebnisse,
die den jeweiligen Einfluß von
Körperlänge, Monat, Gebiet und
Populationsdichte auf die
Befallsrate mit Ulzerationen wiedergeben

5.2 Diskussion

Während der gesamten Untersuchungszeit wurden bei der Kliesche fast ausnahmslos offene, blutige Formen von Hautgeschwüren beobachtet. Geschlossene Ulzerationen, als Anfangsstadien dieser Krankheit, traten in den Hols nur vereinzelt auf. Dagegen wurden verheilte Geschwüre relativ häufig angetroffen. Dasselbe beobachtete Dethlefsen (1980) bei seinen Untersuchungen. Da die Krankheit fast ausschließlich im fortgeschrittenen Stadium auftrat, wurde auf eine Beschreibung der Intensität, wie sie bei der Lymphocystis und den epidermalen Papillomen vorgenommen wurde, bei den Geschwüren verzichtet. Das äußerst seltene Auftreten der geschlossenen Form der Ulzerationen weist auf einen sehr heftigen Verlauf dieser Krankheit hin. Dieses wird durch Beobachtungen von Bückmann (1952) an der Scholle, von Wolter (1960), Mattheis (1964) und Möller (1981b) an Aalen und von Smith (1959) an Lachsforellen bestätigt.

In beiden Untersuchungsjahren variierten die Befallsraten der Ulzerationen bei der Kliesche auf allen Stationen in den Einzelhols teilweise beträchtlich. Diese Schwankungen der Befallsraten wurden auch bei den Hautgeschwüren, wie schon bei der Lymphocystis und den epidermalen Papillomen

der Kliesche, selbst bei Hols beobachtet, die in der Anzahl der gefangenen Klieschen vergleichbar wären. Genauso wie bei der Lymphocystis und den epidermalen Papillomen konnten auch die Ursachen für die Schwankungen der Befallsraten mit Ulzerationen zwischen den Einzelhols in dieser Arbeit nicht geklärt werden. Die Frage, ob diese Ursachen in methodischen Fehlern oder in der Biologie der Fische zu finden sind, muß deshalb Gegenstand weiterer Untersuchungen bleiben.

Generell wurden bei den Untersuchungen für diese Studie die höchsten Befallsraten mit Hautgeschwüren bei der Kliesche in den Sommermonaten gefunden. Auch bei anderen Fischarten wurden Ulzerationen hauptsächlich im Sommer beobachtet. So trat 1959 bei Aalen im Strelasund und Greifswalder Bodden ein Massensterben auf, das durch *Vibrio anguillarum* verursacht wurde (Wolter, 1960). Auch hier traten im März, April und Mai erst vereinzelt kranke Aale auf, bis die Seuche Ende Juli bis Mitte August ihren Höhepunkt erreichte. Ein Massensterben von jungen Meerforellen durch *Vibrio anguillarum* im August 1958 wurde von Smith (1959) beschrieben. Über erhöhten Befall mit Vibriosis im Spätsommer (September) beim Kisutch-Lachs (*Oncorhynchus kisutch*) berichtete Sawyer et al. (1977), während Haastein et al. (1972) in der gleichen Jahreszeit ein verstärktes Auftreten dieser Krankheit bei verschiedenen Fischarten in

norwegischen Gewässern beschrieb. Die Ursache für die starke Zunahme der Hautgeschwüre im Sommer liegt wahrscheinlich in der starken Vermehrung der Bakterien bei erhöhten Wassertemperaturen und dem dadurch entstehenden erhöhten Infektionsdruck auf die Fische begründet. So ermittelte Evelyn (1971) für verschiedene Vibriostämme optimale Wachstumsraten bei Wassertemperaturen zwischen 20°C und 25°C . Dabei nahm die Wachstumsgeschwindigkeit von 10°C bis auf 15°C rapide zu. Danach erfolgte nur noch ein geringer Anstieg der Wachstumsrate bis auf 25°C . Bei höheren Temperaturen nahm das Wachstum der Bakterien wieder ab. Dagegen fand Horne (1977) schon optimale Wachstumsbedingungen für *Vibrio anguillarum* bei 18°C bis 20°C . Im Sommer stiegen die Wassertemperaturen auf den untersuchten Stationen in Grundnähe bis auf 17°C (August 1982) an. Bei diesen Temperaturen herrschten schon fast ideale Wachstumsbedingungen für *Vibrio anguillarum*. In Übereinstimmung damit wurden im August 1982 auf allen Stationen die höchsten Befallsraten von Klieschen mit Hautgeschwüren ermittelt.

Der Infektionsweg bei der Vibriose ist heute noch unbekannt. Es besteht einerseits die Möglichkeit, daß die Infektion über das Wasser oder durch Hautkontakt erfolgt; andererseits könnte es sich aber auch bei dieser Krankheit

um eine Sekundär- oder Schwächeinfektion handeln. Dabei könnten eine vorhergegangene Virusinfektion oder Schadstoffbelastungen zu einer Schwächung der Fische führen, die eine Massenvermehrung von Erregern der Ulzerationen, die zur normalen Haut- und Darmflora gesunder Fische gehören, begünstigt und somit die Krankheit auslösen kann. Dieses scheinen Infektionsversuche von Evelyn (1971) zu bestätigen, der nur durch Einspritzen einer sehr hohen Anzahl von lebenden Vibriozellen bei der Regenbogenforelle die Vibriokrankheit auslösen konnte. Auch wurde das fakultativ pathogene Bakterium *Vibrio anguillarum* z.B. auf der Haut und im Darmtrakt von gesunden Schollen (Bückmann, 1952; Gilmour et al., 1976), von Regenbogenforellen (Egidius et al., 1977) und von Aalen und Dorschen (Mattheis, 1964) nachgewiesen. Bei diesen Fischen zeigten sich keine Symptome von Vibriosis. Rødsæther et al. (1977) konnte jedoch die Krankheit bei Aalen, die vorher 8 Monate ohne Symptome der Erkrankung zu zeigen im Aquarium gehältert worden waren, durch Zugabe von Kupfer zum Aquariumpwasser auslösen. Auch Egidius et al. (1977) führt das zeitweise seuchenartige Auftreten der Vibriose auf Streß (wie z.B. erhöhte Wassertemperaturen, Transport von Fischen, Schwankungen des Salzgehaltes des Wassers, etc.) zurück. Sicherlich stellt auch die Hälterung im Aquarium für Fische einen Streßfaktor dar. Vielleicht führte dieser Streß bei den Versuchstieren von Bückmann (1952) zum Ausbruch der Krankheit.

Auch die hier gefundenen Maxima der Befallsraten mit Ulzerationen im März bzw. April könnten auf verschiedene Streßfaktoren zurückzuführen sein. So könnten sich in diesen erhöhten Befallsraten die Folgen des Laichstresses und des schlechten Ernährungszustandes widerspiegeln (vgl. Bohl, 1957). Auch die Temperatur, verbunden mit relativ hoher Schadstoffbelastung der Deutschen Bucht, könnten Faktoren sein, die zum Ausbruch der Krankheit führen.

Im Sommer und Herbst wurden in beiden Untersuchungsjahren auf der südöstlich von Helgoland gelegenen Station die niedrigsten und im Dünnsäureverklappungsgebiet die höchsten Befallsraten von Klieschen mit Ulzerationen gefunden. Gleichzeitig traten im Sommer die höchsten Abundanzen der Kliesche im Dünnsäureverklappungsgebiet auf. Diese hohen Abundanzen könnten hier im Sommer Infektionen erleichtern und so zusätzlich zu einer Steigerung der Befallsraten gegenüber dem Winter beitragen. So wird bei Newell et al. (1979) ein positiver Zusammenhang zwischen den Befallsraten mit dieser Krankheit und der Höhe der Abundanzen beschrieben. Die plötzliche Abnahme der Erkrankungsraten zum Herbst hin (Abb. 9) bei gleichzeitig hohen Abundanzen, für die in dieser Arbeit keine ausreichend plausible Erklärung gegeben werden kann, zeigt, daß hohe Abundanzen und Wassererwärmung nicht allein ein Ansteigen der Krankheitsraten im Sommer verursachen können.

Dieses könnte evtl. jedoch darauf hinweisen, daß im Sommer im verschmutzten Wasser der Deutschen Bucht der Ausbruch der Geschwüre durch die Verklappung von Dünnsäure zusätzlich gefördert wird. Eine Förderung dieser Krankheit durch Wasserverschmutzung wird von einigen Autoren vermutet (Christensen, 1980; Sindermann, et al., 1980; Perkins, 1972). Welche Faktoren hier jedoch letztlich dafür verantwortlich sind, daß im Verklappungsgebiet höhere Befallsraten mit Ulzerationen angetroffen wurden, kann in dieser Arbeit nicht beantwortet werden. Es ist allerdings aus der Literatur bekannt (Möller, 1981a), daß es auch andere Gebiete in der Nordsee (Doggerbank) mit starkem Auftreten von Ulzerationen (34 %) gibt, die keiner speziellen Belastung durch Dünnsäure ausgesetzt sind. Dieses spricht dafür, daß hohe Befallsraten mit Ulzerationen in manchen Seegebieten sowohl durch natürliche Ursachen (z.B. hohe Populationsdichte, schlechter Ernährungszustand, Einwanderung von kranken Fischen, etc.) als auch durch anthropogene Verschmutzung, die untereinander eine synergistische Wirkung ausüben können, entstehen. Eventuelle Zusammenhänge müßten durch weitere Forschungen geklärt werden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen eine Zunahme der Ulzerationen bei Klieschen mit wachsender Körperlänge. Dieses stimmt mit Ergebnissen von anderen Autoren überein

(Möller, 1981a; Perkins, 1972). Von den Körperteilen wurden hauptsächlich die Ober- und die Unterseite des Rumpfes von Ulzerationen befallen, wobei insgesamt zwischen diesen kein Unterschied im Befall gefunden werden konnte. Dasselbe stellte McArdle (1982) bei Plattfischen in der Irischen See fest.

Nach Auskunft von Fischern treten Geschwüre an Fischen in der Deutschen Bucht heute öfter auf als früher. Dieses könnte eine Folge der zunehmenden Eutrophierung dieses Seegebietes sein, durch die ein Wachstum von heterotrophen, fakultativ pathogenen Wasserbakterien, zu denen auch das als Erreger der Ulzerationen angenommene Bakterium *Vibrio anguillarum* zählt, gefördert wird, so daß sich der Infektionsdruck auf die Fische erhöht.

Die Schäden, die durch die Ulzerationen in den Klieschenbeständen entstehen, sind schwer abzuschätzen. Einerseits ist aus Beobachtungen an Schollen bekannt, daß diese Krankheit in Aquarien zu einer hohen Mortalität führt (Bückmann, 1952), andererseits werden bei freilebenden Fischen häufig Abheilstadien beobachtet, die auf einen leichteren Krankheitsverlauf hindeuten.

6. Flossenfäule

Die Flossenfäule tritt häufig bei freilebenden Fischen und bei tropischen Zierfischen in der ganzen Welt auf. Nach Amlacher (1976) lassen sich als erste Symptome dieser Krankheit zarte Trübungen der Flossenränder beobachten, die sehr leicht übersehen werden. Im weiteren Verlauf der Krankheit werden die Symptome augenfällig. Die Flossenhaut wird durch progressiven Gewebetod zerstört und die Flossenstrahlen fallen aus. Zum Schluß bleibt nur noch ein faulender Flossenstummel übrig.

Die Krankheit entsteht wahrscheinlich dadurch, daß Bakterien der Gattungen *Vibrio*, *Aeromonas* und *Pseudomonas* verletzte Fische infizieren und die charakteristischen Symptome dieser Krankheit auslösen (Schäperclaus, 1979). Dabei kann sich die Krankheit innerhalb weniger Stunden entwickeln (Möller, 1983). Neuere Untersuchungen weisen darauf hin, daß bei dieser Krankheit wahrscheinlich eine Beziehung von Umweltverschmutzung und der Krankheitshäufigkeit besteht (Minchew et al., 1977; Wellings et al., 1976; Sindermann, 1979). Auf diesen Zusammenhang soll bei der Diskussion der Ergebnisse dieser Krankheit näher eingegangen werden. Die Schädigung der Fische durch die Flossenfäule ist unterschiedlich. So ist z.B. bei erhöhten Wassertemperaturen

ein schnelles Absterben erkrankter Fische zu beobachten (Möller, 1981b). Werden jedoch erkrankte Tiere in kühles, gut belüftetes Wasser überführt, heilt die Krankheit rasch ab (Möller, 1981c). Bei freilebenden Fischen sind häufig Abheilstadien dieser Krankheit anzutreffen. Dieses könnte darauf hinweisen, daß die Flossenfäule auch in freier Natur ausheilen kann, wenn sich die Umweltbedingungen für den erkrankten Fisch bessern.

6.1 Ergebnisse

Die Daten der vorliegenden Studie lassen für alle Untersuchungsstationen einen sehr unterschiedlichen saisonalen Verlauf mit Flossenfäule bei der Kliesche erkennen. Dabei traten in beiden Untersuchungsjahren im Verklappungsgebiet für Dünnsäure und im westlich von Helgoland gelegenen Vergleichsgebiet die höchsten Befallsraten im Sommer und Spätsommer (etwa Juli bis Oktober) auf. Auf der südöstlich von Helgoland gelegenen Station wurden die höchsten Befallsraten dagegen im Frühjahr (März bis Mai) festgestellt (Abb.10/Tab. 28). Als Befallsmaxima wurden in beiden Untersuchungsjahren folgende Werte ermittelt:

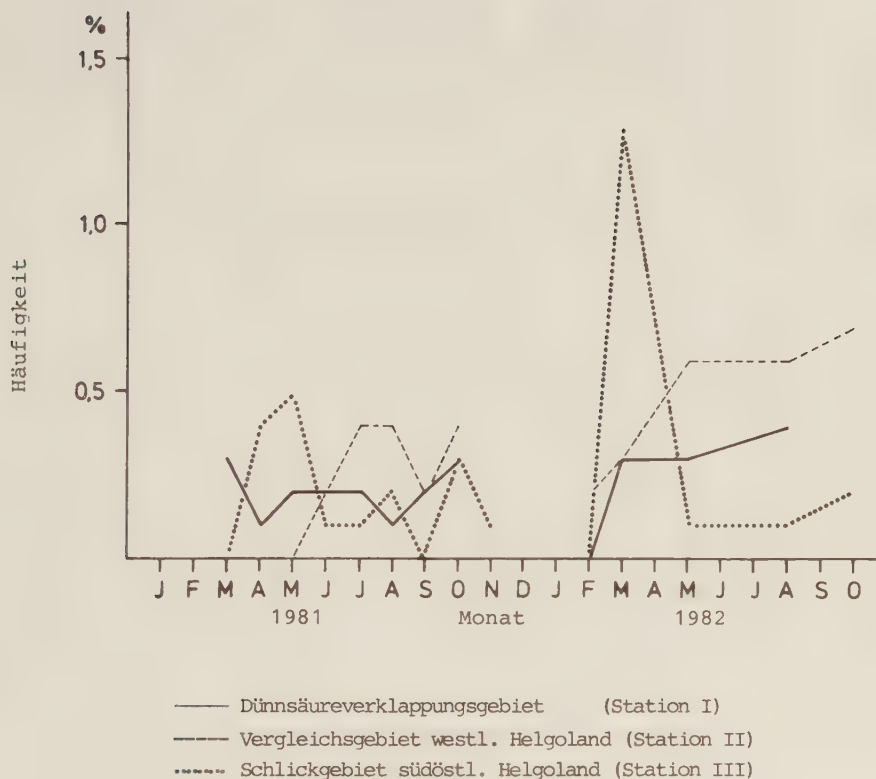


Abb. 10 Prozentualer Befall von Klieschen 15 cm mit Flossenfäule nach direkter Standardisierung (vgl. 2.8.1) in den Jahren 1981 und 1982 auf den drei Untersuchungsstationen

Monat	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
	n gesamt	n FL	%	n gesamt	n FL	%	n gesamt	n FL	%
Feb. 1981	478	—	—	2.008	—	—	40	—	—
März 1981	1.227	—	—	898	3	0,3	453	—	—
April 1981	5.573	2	0,0	1.485	1	0,1	269	1	0,4
Mai 1981	1.153	—	—	1.990	4	0,2	2.041	10	0,5
Juni 1981	1.621	4	0,2	1.667	3	0,2	1.772	2	0,1
Juli 1981	5.001	18	0,4	4.232	10	0,2	3.443	5	0,1
Aug. 1981	4.615	16	0,3	1.695	2	0,1	681	2	0,3
Sept. 1981	4.859	10	0,2	3.418	7	0,2	515	—	—
Okt. 1981	3.059	10	0,3	1.400	5	0,4	771	4	0,5
Nov. 1981	—	—	—	—	—	—	819	1	0,1
Feb. 1982	542	1	0,2	133	—	—	187	—	—
März 1982	1.843	6	0,3	690	3	0,4	200	2	1,0
Mai 1982	1.155	7	0,6	359	1	0,3	749	2	0,3
Aug. 1982	2.585	13	0,5	2.721	10	0,4	253	1	0,4
Okt. 1982	1.683	9	0,5	886	—	—	346	2	0,6

Tab. 28 Befall der Klieschen (≥ 15 cm)
mit Flossenfäule
auf den drei Untersuchungsstationen
in den Jahren 1981 und 1982
(Originalwerte)

Station I		Station II		Station III	
1981	1982	1981	1982	1981	1982
Juli/Aug/Okt	Okt	März/Okt	Aug	Mai	März
0,4 %	0,7 %	0,3 %	0,4 %	0,5 %	1,3 %

(Tab. 29) Maxima der Befallsraten mit bakterieller Flossenfäule bei der Kliesche 1981 und 1982)

1982 traten im allgemeinen auf allen Stationen höhere Befallsraten der Kliesche mit Flossenfäule auf als im Vorjahr. Auch zeichnet sich 1982 der saisonale Jahresgang dieser Erkrankung deutlicher ab als 1981.

In beiden Untersuchungsjahren traten die höchsten Befallsraten etwa von März bis Mai auf der Station südöstlich von Helgoland auf. Im Sommer und Herbst wurden dagegen die höchsten Erkrankungsraten im Dünnsäureverklappungsgebiet beobachtet. Auf der Station westlich von Helgoland wurden im Sommer beider Untersuchungsjahre im allgemeinen höhere Prozentsätze an Flossenfäule erkrankter Klieschen gefunden als in dem Gebiet südöstlich von Helgoland. Die Befallsraten blieben jedoch immer niedriger als im Verklappungsgebiet.

In beiden Untersuchungsjahren blieben die Befallsraten der Kliesche mit bakterieller Flossenfäule deutlich unter der 1 %-Grenze. Lediglich einmal während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurde südöstlich von Helgoland eine Erkrankungsrate von 1,3 % beobachtet. Statistisch konnte nur für die Klieschen $\varphi\varphi$ ein signifikanter Zusammenhang zwischen Befallsraten mit Flossenfäule und der Körperlänge, den Monaten und der Populationsdichte gefunden werden (Tab. 30). Bei den Klieschen $\sigma\sigma$ konnte nur eine signifikante Beziehung zwischen den Befallsraten und den Monaten gezeigt werden. Sowohl bei $\varphi\varphi$ als auch bei $\sigma\sigma$ war kein signifikanter mathematischer Zusammenhang zwischen den Stationen und den Erkrankungsraten nachweisbar.

6.2 Diskussion

In beiden Untersuchungsjahren wurden auf allen Stationen Befallsraten mit Flossenfäule bei der Kliesche beobachtet, die nicht größer als 1 % waren. Eine Ausnahme bildete der März 1982, in dem auf der Station südöstlich von Helgoland 1,3 % der untersuchten Klieschen an Flossenfäule erkrankt waren. Dieses Ergebnis stimmt gut mit denen anderer Autoren überein. So ermittelten Shelton et al. (1973) für die Kliesche in der Irischen See im April eine Befallsrate mit

Test auf Einfluß von	♀/♂	Fhg	Likelihood Quotient	P	Mantel- Haenszel Statistic	P
Länge	♀	5	36.51	.000		
	♂	4	5.99	.200		
Monat	♀	13	36.59	.000		
	♂	13	29.38	.000		
Gebiet	♀	3	1.51	.680	6.14	.105
	♂	3	2.78	.427	2.47	.481
Populations- dichte	♀	1	4.72	.030		
	♂	1	.01	.920		

Tab. 30 Zusammenfassung der Testergebnisse,
die den jeweiligen Einfluß von
Körperlänge, Monat, Gebiet und
Populationsdichte auf die
Befallsrate mit Flossenfäule wiedergeben

dieser Krankheit von 0,96 %. Möller (1979) gibt den Befall der von ihm untersuchten Klieschen in der Nordsee mit 0,2 % (August 1978) und 0,3 % (Februar 1977) an. Bei Dethlefsen (1980) traten im Januar 1979 in der Nordsee in küstennahen Gebieten Befallsraten mit Flossenfäule bei der Kliesche von 1,06 % und in küstenfernen Gebieten von 0,09 % auf. Bei allen hier aufgeführten Erkrankungsdaten muß jedoch davon ausgegangen werden, daß nur die fortgeschritteneren Stadien der Flossenfäule erfaßt wurden. Die ersten Symptome dieser Krankheit äußern sich nämlich in einer zarten Trübung der Flossenränder der infizierten Fische, die fast immer übersehen werden (Amlacher, 1976). Ein weiteres Problem bei der Ermittlung der Befallsraten stellt sich häufig in der Abgrenzung der Flossenfäule gegenüber Fangverletzungen und Fraßstellen von Ektoparasiten. Nach Möller (1981b) sind bei Fangschäden die Flossenwunden meist blutig, die Haut ist eingerissen und Hautfetzen hängen am Wundrand. Wenn bei Einkerbungen der Flossenhaut keine Ektoparasiten an den Flossen der untersuchten Fische zu finden sind, bleibt es fast immer der subjektiven Meinung bzw. der Erfahrung des Untersuchers überlassen, wie er das gefundene Symptom bewertet.

Weil die monatliche Anzahl der an Flossenfäule erkrankten Klieschen aus 6 Hols auf den einzelnen Stationen sehr gering war, wurde bei dieser Krankheit darauf verzichtet, näher auf Unterschiede der Erkrankungsraten in den Einzelhols einzugehen.

Über saisonale Veränderungen der Befallsraten bei der bakteriellen Flossenfäule ist wenig bekannt. Da heute jedoch allgemein angenommen wird, daß an der Entstehung der Flossenfäule Bakterien der Gattung *Aeromonas*, *Pseudomonas* und *Vibrio* maßgeblich beteiligt sind (Schäperclaus, 1979), ist anzunehmen, daß die höchsten Erkrankungsraten im Sommer und Spätsommer auftreten. Bei den erhöhten Wassertemperaturen im Sommer ist das Bakterienwachstum und dadurch auch der Infektionsdruck auf die Fische am größten. Auch Möller (1979) erwähnt, daß die Befallsraten mit Flossenfäule mit ansteigender Wassertemperatur zunehmen. Außerdem beschreibt Möller (1981 c), daß die Flossenfäule in Aquarien nach Absenken der Wassertemperatur wieder abheilte. Allerdings konnte Möller (1979) bei seinen Untersuchungen keinen Anstieg der Erkrankungsraten im Sommer nachweisen. Er ermittelte im Februar 1977 eine Befallsrate von 0,3 % und im August 1978 einen Befall von 0,2 %. Dabei muß jedoch berücksichtigt werden, daß es sich bei diesen Daten um die

Erkrankungsraten aus zwei verschiedenen Jahren handelt, die nicht direkt verglichen werden dürfen, da der Krankheitsbefall von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich sein kann. Dethlefsen (1980) beobachtete deutlich höhere Erkrankungsraten bei Flossenfäule im Sommer als im Winter. Auch in der hier vorliegenden Studie wurden 1982 im Verklappungsgebiet und im Vergleichsgebiet westlich von Helgoland die höchsten Befallsraten mit Flossenfäule im Sommer angetroffen. 1981 wurde auf diesen Stationen auch die höchsten Erkrankungsraten gefunden, doch wurde in diesem Jahr der Anstieg der Befallsraten zum Sommer im Vergleichsgebiet westlich von Helgoland nicht so deutlich wie 1982. Dagegen traten in beiden Untersuchungsjahren auf der Station südöstlich von Helgoland die höchsten Erkrankungsraten zwischen März und Mai auf. Nach einem rapiden Absinken der Erkrankungsraten erfolgte allerdings auch auf dieser Station zum Sommer wieder ein Anstieg des Befalls. Dabei wurden jedoch die maximalen Befallsraten zwischen März und Mai nicht mehr erreicht. Der Jahresgang der Flossenfäule auf der Station südöstlich von Helgoland ist dem der von Wellings (1976) im Ästuar des Duwamish River ermittelt wurde, sehr ähnlich. Dabei ist sehr interessant, daß sich auch die südöstlich von Helgoland gelegene Station nahe den Ästuaren von Elbe und Weser befindet. Welche Einflüsse schließlich zu den heterogenen Jahresverläufen bei der Flossenfäule zwischen den Stationen führen, kann an Hand der hier durchgeführten

Untersuchungen nicht festgestellt werden. Ein Vergleich der Befallsraten zwischen den einzelnen Untersuchungsstationen zeigt etwa bis Mai die höchsten Befallsraten dieser Krankheit auf der Station südöstlich von Helgoland. Etwa von Juni bis Oktober werden die höchsten Erkrankungs-raten im Verklappungsgebiet und die niedrigsten auf der Station südöstlich von Helgoland beobachtet. Auch diese Unterschiede sind durch die hier durchgeführten Unter-suchungen nicht vollständig zu erklären. In der Literatur wird oft auf einen Zusammenhang zwischen Wasserver-schmutzung und erhöhtem Auftreten von Flossenfäule hinge-wiesen (Perkins, 1972; Ziskowski, 1975; Dethlefsen, 1980; Mearns and Sherwood, 1974). Weitere Zitate können bei Sindermann (1979) nachgelesen werden. Da das Verklappungs-gebiet durch Dünnsäure und das Vergleichsgebiet südöstlich von Helgoland durch Elbe und Weser belastet werden, könnte auch hier zunächst ein direkter Zusammenhang zwischen der Befallsrate mit Flossenfäule und der Wasserverschmutzung gesehen werden. Dennoch können die Unterschiede im Befall nicht allein durch die spezielle Belastung dieser Gebiete erklärt werden, da die eingeleitete Schadstoffmenge sich während des ganzen Jahres nicht verändert. Auf der anderen Seite ist im Sommer eine Schwächung der Fische im

weiter seewärts gelegenen Verklappungsgebiet und auf der Vergleichsstation westlich von Helgoland durch O_2 -Mangel möglich. Dieser O_2 -Mangel wurde hauptsächlich durch eine Massenentwicklung und anschließendem Absterben von *Ceratium furca*, wahrscheinlich eine Folge der Eutrophierung der Deutschen Bucht, geschaffen. Dabei lagen die höchsten Konzentrationen dieser Phytoplankter nahe Helgoland (Rachor et al., 1983). Die durch O_2 -Mangel bedingte Schwächung der Tiere könnte evtl. im Verklappungsgebiet durch die Dünnsäure verstärkt werden. Der hier auftretende zusätzliche Streß dürfte aber im Verhältnis zum O_2 -Defizit (ca. 30 - 40 % O_2 -Sättigung, nach Rachor u.a., 1983), das im Anschluß an die Algenblüte auftritt, nur von untergeordneter Bedeutung sein.

Eine Einflußnahme mehrerer Faktoren, wie z.B. Erhöhung der Bakteriendichte bei gleichzeitiger Schwächung der Fische durch Temperatur, oder O_2 -Defizit infolge Eutrophierung, oder Erhöhung der Bakteriendichte durch Eutrophierung auf das Entstehen der Flossenfäule wird von vielen Autoren vermutet (Christensen, 1980; Wellings, 1976; Snieszko, 1974). In anderen wissenschaftlichen Arbeiten wird auf einen Zusammenhang von Wasserverschmutzung bei einer gleichzeitigen Zunahme von *Vibrio* hingewiesen. So glauben Giles et al. (1978) und Minchew et al. (1977), daß durch Umweltverschmutzung, wie z.B. durch Erdöl, bestimmte Bakterien, die zur normalen Bakterienflora von Fischen gehören, absterben. Andere Arten dieser

Bakterienflora, die fakultativ pathogen sind, wie *Vibrio* spp weisen gleichzeitig ein erhöhtes Wachstum auf und lassen den Fisch, dessen Widerstandskraft auch durch die Verschmutzung verringert ist, erkranken. Die Ähnlichkeit der Jahresverläufe bei den Ulzerationen und der Flossenfäule, die besonders auf der südöstlich von Helgoland gelegenen Station deutlich wird, könnte auch bei der Entstehung von Flossenfäule eine Einflußnahme von *Vibrio* spp vermuten lassen. So ist es möglich, daß es auf dieser Station bei Fischen, die durch den Einfluß der verschmutzten Elbe und gleichzeitig niedrigen Temperaturen geschwächt sind, zum Ausbruch der Flossenfäule oder von Ulzerationen kommt. Die hohen Befallsraten im Dünnsäureverklappungsgebiet und im Vergleichsgebiet westlich von Helgoland im Sommer können kaum mit Einwanderungen von erkrankten Klieschen aus küstennahen Gebieten erklärt werden, weil diese Krankheit bei einer Inkubationszeit von nur 24 Stunden (Schäperclaus, 1979) häufig sehr schnell zum Tode der erkrankten Tiere führt. Der sommerliche Anstieg der Erkrankungsraten auf den Untersuchungsstationen liegt wahrscheinlich im vermehrten Bakterienwachstum und dem damit erhöhten Infektionsdruck auf die Fische begründet. Da diese Krankheit sehr ansteckend ist, könnten im Sommer die höheren Populationsdichten im Verklappungsgebiet und im westlich von Helgoland gelegenen Vergleichsgebiet gegenüber der Station südöstlich von Helgoland evtl. zu den erheblichen Unterschieden bei den Befallsraten zwischen den Stationen führen.

Alle diese hier geäußerten Vermutungen können jedoch nur Denkanstöße für weitere Forschungen auf diesem Gebiet sein, die zu einer endgültigen Interpretation der vorliegenden Ergebnisse unbedingt erforderlich sind.

7. Skelettdeformationen

In beiden Untersuchungsjahren wurden bei den untersuchten Kliesen 13 Fälle von mittleren und schweren Skelettdeformationen beobachtet. Leichte Skelettdeformationen wurden bei dieser Untersuchung nicht berücksichtigt, da sie nur durch röntgenologische Untersuchungen oder durch Freilegen der Wirbelsäule eindeutig zu diagnostizieren sind. Von den 13 gefundenen Skelettdeformationen traten in beiden Untersuchungsjahren 4 im Verklappungsgebiet, 2 auf der westlich von Helgoland gelegenen Station und 7 auf der südöstlich von Helgoland gelegenen Station auf. Da insgesamt auf jeder Station zu wenig Skelettdeformationen auftraten, wurde in dieser Studie nicht näher auf diese Krankheit eingegangen.

8. Zusammenfassung

Der saisonale Verlauf von Lymphocystis, epidermalen Papillomen, Geschwüren, Flossenfäule und Skelettdeformationen bei der Kliesche (*Limanda limanda* L) wurde auf drei Untersuchungsstationen in der Deutschen Bucht - darunter ein Verklappungsgebiet für Dünnsäure 12 sm nordwestlich von Helgoland - in den Jahren 1981 und 1982 untersucht. Außerdem wurden auf den einzelnen Stationen monatliche Bestandsaufnahmen der Fischfauna durchgeführt. Zusätzlich wurden auf den Stationen Daten über die Kliesche (Längen- und Geschlechterverteilung, relative Abundanz) erfaßt.

8.1 Monatliche Bestandsaufnahmen

Die monatlichen Bestandsaufnahmen ergaben saisonale Veränderungen in der Artenzusammensetzung der Ichthyofauna auf den drei Stationen. Abgesehen von wenigen Irrgästen auf den einzelnen Stationen und von vereinzelt in den Fängen auftretenden pelagischen Fischarten, deren eigentlicher Lebensraum in den mittleren und höheren Wasserschichten zu finden ist, traten zwischen den drei Stationen keine Unterschiede in der Artenzusammensetzung der Fischfauna auf. Ein Vergleich des Artenspektrums

mit denen bei früheren Bestandsaufnahmen in der Umgebung des Untersuchungsgebietes (Dethlefsen, 1973; Sahrhage, 1964 und 1967) gefangenen Arten zeigte keine bemerkenswerten Unterschiede. Obwohl auf den einzelnen Stationen in beiden Untersuchungsjahren insgesamt ein breites Artenspektrum der Fischfauna festgestellt werden konnte, machten nur 4 bis 5 dominante Arten über 90 % der monatlichen Gesamtfänge aus.

8.2 Fischereibiologische Untersuchungen an der Kliesche

Im allgemeinen wurden in beiden Untersuchungsjahren die meisten Klieschen im Dünnsäureverklappungsgebiet gefangen. Ausnahmen traten nur im Zeitraum zwischen Mai und Juli 1981 und im Februar 1981 auf. Dabei wurden von Mai bis Juli 1981 die meisten Klieschen südöstlich von Helgoland und im Februar 1981 westlich von Helgoland gefangen.

Die monatlichen Mittelwerte der Körperlängen der Klieschen unterlagen während des gesamten Untersuchungszeitraumes auf allen Stationen sehr starken Veränderungen. Einer der ursächlichen Gründe für diese Veränderungen lag in dem wechselnden Prozentsatz der 2- bis 3jährigen Klieschen (10 - 17 cm) an den monatlichen Gesamtfängen.

Auf allen drei Untersuchungsstationen überwog der Anteil der ♀♀ bei Kliesen über 23 cm Körperlänge. Insgesamt wurden im Dünnsäureverklappungsgebiet und im Vergleichsgebiet westlich von Helgoland von Feb. bis Aug. in beiden Untersuchungsjahren etwas mehr ♂♂ als ♀♀ gefangen. Dagegen überwog der Anteil der gefangenen ♀♀ im September und Oktober 1981 bzw. Oktober 1982. Dabei nahm die Zahl der ♂♂ in beiden Untersuchungsjahren im Verklappungsgebiet schon im Aug. ab, während dies auf der westlich von Helgoland gelegenen Station erst frühestens einen Monat später zu erkennen war. Auf der Station südöstlich von Helgoland wurden in der gesamten Untersuchungszeit mehr ♀♀ als ♂♂ gefangen.

Die hier aufgeführten Ergebnisse der Arbeit weisen darauf hin, daß die Kliesen Wanderungen durchführen. Die Daten lassen vermuten, daß die Kliesen mit ansteigenden Wassertemperaturen in küstennahe Gebiete einwandern, so daß es hier zu einem Anstieg der Abundanz kommt. Einen weiteren Hinweis auf Wanderungen geben die zum Teil erheblichen Unterschiede in den monatlichen Längenzusammensetzungen der Kliesen auf den Untersuchungsstationen. Diese Unterschiede in der Längenverteilung könnten evtl. noch zusätzliche Wanderungen verschiedener Altersklassen der Kliesen in küstennahen Gebieten vermuten lassen. Der hohe Anteil der Kliesen ♀♀ auf der südöstlichen

Station, die zugleich die größte Küstennähe aufwies, zeigt ein unterschiedliches Wanderverhalten von ♀♀ und ♂♂. Möglicherweise können die ♀♀ näher zur Küste wandern, da sie nicht so lange wie die ♂♂ mit dem Laichen beschäftigt sind (Bohl, 1957). Die Daten dieser Arbeit könnten darauf hinweisen, daß eine seewärts gerichtete Rückwanderung der Klieschen ♀♀ etwa Ende Juli beginnt.

8.3 Lymphocystis

Im Winter und Frühjahr wurden auf allen Stationen hohe Befallsraten mit Lymphocystis (Maxima in beiden Untersuchungsjahren im März) und im Sommer und Herbst (etwa Juli bis Oktober) nur relativ niedrige beobachtet. Die Befallsraten waren im Winter und Frühjahr 1982 höher als 1981. Im Sommer und Herbst wurden kaum Unterschiede in der Höhe der Befallsraten auf den Stationen zwischen den beiden Untersuchungsjahren festgestellt. Die höchsten Befallsraten wurden 1981 von Februar bis Juni im Verklappungsgebiet für Dünnsäure und die niedrigsten auf der Station südöstlich von Helgoland gefunden. 1982 wiesen die Klieschen im Verklappungsgebiet lediglich im Mai die höchsten Befallsraten mit Lymphocystis auf. Im Februar 1982 wurden im Verklappungsgebiet und auf der Vergleichsstation westlich von Helgoland gleich hohe Befallsraten

beobachtet. Im März war die Befallsrate auf der westlich von Helgoland gelegenen Station am größten. Südöstlich von Helgoland traten auch 1982 die geringsten Befallsraten mit *Lymphocystis* auf. Im Sommer und Herbst (etwa Juli bis Oktober) konnten sowohl 1981 als auch 1982 zwischen den Stationen nur sehr unbedeutende Unterschiede in der Höhe der Befallsraten festgestellt werden.

Während des ganzen Jahres wurden weitgehend leichte und mittelschwere Symptome der *Lymphocystis* bei den Klieschen beobachtet. Stark ausgeprägte Symptome traten im Winter und Frühjahr, Anfangsstadien der *Lymphocystis* dagegen im Sommer und Herbst häufiger auf. Die Symptome der *Lymphocystis* wurden am häufigsten an der Ober- und Unterseite des Rumpfes gefunden.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen einen engen Zusammenhang zwischen der Körperlänge der Fische und der Höhe der Befallsraten mit *Lymphocystis*. Deshalb wurden die monatlichen Befallsraten auf eine Klieschenpopulation mit standardisierter Körperlänge umgerechnet. Die Höhe der Befallsraten mit *Lymphocystis* variierten stark zwischen den 6 Hols je Station.

Der große Prozentsatz der Anfangsstadien der Lymphocystis im Sommer könnte darauf hinweisen, daß die Klieschenbestände hauptsächlich im Sommer, wo hohe Populationsdichten Infektionen fördern, mit dem Lymphocystis-Virus infiziert werden. Der hohe Prozentsatz der stark ausgeprägten Symptome im Winter und Frühjahr könnten - unter Berücksichtigung der langen Entwicklungszeit der Krankheit, die vom Auftreten der ersten Symptome bis zum Auftreten der ausgeprägtesten Stadien ca. 9 Monate beträgt - vermuten lassen, daß es sich bei einem Teil der im Winter und Frühjahr gefangenen erkrankten Klieschen um Tiere handelt, die im Sommer infiziert worden sind. Da die höchsten Befallsraten mit Lymphocystis im Winter und Frühjahr in der Laichzeit der Klieschen gefunden wurden, könnten Laichstreß, schlechter Ernährungszustand und eine Schwächung des Immunsystems durch niedrige Temperaturen sowie Wasserverschmutzung das Ausbrechen latenter Infektionen fördern. Das Verklappungsgebiet und die Station westlich von Helgoland befinden sich in einem der Hauptlaichgebiete der Kliesche in der Nordsee. Deshalb könnten die hier gegenüber der dritten Station auftretenden erhöhten Befallsraten dadurch zustande kommen, daß bereits erkrankte Fische zum Laichen hierhin einwandern. Inwieweit allgemeine oder spezielle Wasserverschmutzung durch Dünnsäure noch zusätzlich die Befallsraten mit Lymphocystis erhöhen, kann nach den hier durchgeführten Untersuchungen nicht

abgeschätzt werden. Die Zunahme der Befallsraten mit wachsender Körperlänge der Klieschen könnte u. a. sowohl darauf hinweisen, daß ältere Fische länger Umweltgiften ausgesetzt sind als auch, daß mit zunehmendem Alter der Fische Verhaltensänderungen oder physiologische Veränderungen bei den Fischen auftreten können. Die in den Einzelholzs auftretenden Schwankungen der Befallsraten bei der Probennahme konnten in dieser Studie nicht erklärt werden.

8.4 Epidermale Papillome

Im Winter und Frühjahr wurden auf allen Stationen hohe (Maxima in beiden Untersuchungsjahren im März) und im Sommer und Herbst (etwa Juli bis Oktober) nur relativ niedrige Befallsraten mit epidermalen Papillomen (einschließlich Hyperplasien und X-Zellen-Papillome) beobachtet. Die Befallsraten waren im Winter und Frühjahr 1982 höher als 1981. Im Sommer und Herbst wurden nur sehr geringfügige Unterschiede in der Höhe der Befallsraten auf den Stationen zwischen 1981 und 1982 festgestellt. Die höchsten Befallsraten mit epidermalen Papillomen wurden in beiden Untersuchungsjahren im Dünnsäureverklappungsgebiet und die niedrigsten südöstlich von Helgoland

gefunden. Lediglich im März 1982 wurde auf der Vergleichsstation westlich von Helgoland eine höhere Befallsrate mit epidermalen Papillomen als im Dünnsäureverklappungsgebiet beobachtet.

Der größte Teil der erkrankten Klieschen wies während der beiden Untersuchungsjahre leichte Krankheitssymptome auf. Im Winter und Frühjahr wurden häufiger Klieschen mit großen Papillomen gefangen als im Sommer und Herbst, wo fast ausschließlich Anfangsstadien dieser Krankheit bei den Klieschen festgestellt wurden. Die epidermalen Papillome wurden hauptsächlich auf der Rumpfober- und -unterseite der Klieschen gefunden.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen einen engen Zusammenhang zwischen der Körperlänge der Fische und der Höhe der Befallsraten. Deshalb war es nötig, die monatlichen Befallsraten auf eine Klieschenpopulation von standardisierter Körperlänge umzurechnen. Die Höhe der Befallsraten zeigten bei den monatlichen Probenahmen auf den einzelnen Stationen zum Teil beträchtliche Unterschiede.

Der geringe Anteil der großen Papillome und der hohe Anteil der Anfangsstadien dieser Krankheit könnten darauf hinweisen, daß die Entwicklung der Papillome im Sommer

beginnt, wo hohe Populationsdichten eine evtl. Infektion fördern könnten. Die Ursache der Entstehung der Papillome ist bis heute unbekannt. Die Ergebnisse dieser Studie könnten wegen der Ähnlichkeit des saisonalen Verlaufs der Befallsraten mit Papillomen mit der der Lymphocystis auch hier einen Virus als Erreger vermuten lassen.

Andererseits muß hierbei jedoch beachtet werden, daß im Winter Tumore ein größeres Wachstum als im Sommer aufweisen. Die höchsten Befallsraten wurden von Februar bis Juni, also in der Laichzeit der Kliesche gefunden. Dieses könnte darauf zurückzuführen sein, daß Laichstreß, schlechter Ernährungszustand, eine Schwächung des Immunsystems sowie Wasserverschmutzung das Entstehen der epidermalen Papillome begünstigen bzw. zum Ausbruch evtl. vorhandener latenter Infektionen führen.

Das Verklappungsgebiet befindet sich in einem der Hauptlaichgebiete der Kliesche in der Nordsee. Deshalb könnten hier auch zum Laichen einwandernde Klieschen, die bereits an epidermalen Papillomen erkrankt waren, zusätzlich zu einer Erhöhung der Befallsraten in diesem Gebiet beitragen. Da im Dünnsäureverklappungsgebiet jedoch - im Gegensatz zur Lymphocystis - das ganze Jahr über höhere Befallsraten mit epidermalen Papillomen gegenüber den beiden anderen Stationen anzutreffen waren, kann nicht ausgeschlossen werden, daß die Entstehung von Papillomen zusätzlich durch die Dünnsäureverklappung begünstigt werden

könnte. Um darüber konkrete Aussagen machen zu können, reicht das hier zur Verfügung stehende Datenmaterial jedoch nicht aus. Die Zunahme der Befallsraten mit wachsender Körperlänge der Klieschen könnte u. a. sowohl darauf hinweisen, daß ältere Fische länger Umweltgiften ausgesetzt sind als auch, daß mit zunehmendem Alter Verhaltensänderungen oder physiologische Veränderungen bei Fischen auftreten können. Die in den Einzelholzs auftretenden Schwankungen der Befallsraten bei der Probenahme konnten in dieser Studie nicht erklärt werden.

8.5 Geschwüre

Die höchsten Befallsraten mit Geschwüren traten in beiden Untersuchungsjahren im Dünnsäureverklappungsgebiet und auf der westlich von Helgoland gelegenen Station im Sommer und auf der südöstlich von Helgoland gelegenen Station im Frühjahr auf. Im Frühjahr 1982 waren die Befallsraten auf allen Stationen höher als 1981. Im Sommer zeigten die Befallsraten auf allen Stationen kaum Unterschiede zwischen den beiden Jahren. Bei einem Vergleich der Stationen untereinander wurden im Sommer die höchsten Befallsraten im Verklappungsgebiet und die niedrigsten südöstlich von Helgoland beobachtet. Im Frühjahr 1981 wurden dagegen die höchsten Befallsraten südöstlich und

im Frühjahr 1982 die höchsten westlich von Helgoland gefunden.

Die Ergebnisse zeigen, daß bei den Klieschen beide Geschlechter in gleichem Maße an Ulzerationen erkranken. Die Geschwüre traten hauptsächlich auf der Ober- und Unterseite des Rumpfes der Fische auf. Dabei war die Oberseite insgesamt häufiger befallen.

Die Befallsraten mit Ulcerationen nahmen mit wachsender Körperlänge der Klieschen zu. Deshalb war es nötig, die Originaldaten auf eine Klieschenpopulation von standardisierter Körperlänge umzurechnen. Die Befallsraten mit Ulcerationen zeigten bei den monatlichen Probenahmen in den jeweiligen Hols auf den einzelnen Stationen zum Teil erhebliche Unterschiede in der Höhe.

Im Sommer erreicht das Wasser der Nordsee eine Temperatur von 17 ° C. Diese Temperatur bietet fast ideale Wachstumsbedingungen für *Vibrio anguillarum*. Deshalb könnte der verstärkte Infektionsdruck im Sommer für die erhöhten Befallsraten zu dieser Jahreszeit verantwortlich sein. Die Tatsache, daß im Verklappungsgebiet im Sommer die höchsten Befallsraten auftreten könnte einerseits darauf hinweisen, daß der Ausbruch der Geschwüre durch Dünnsäure

gefördert wird, andererseits könnten jedoch auch natürliche Faktoren (hohe Abundanzen, Einwanderung von erkrankten Fischen) zu einer Erhöhung der Befallsraten in diesem Gebiet führen.

8.6 Flossenfäule

Die höchsten Befallsraten mit Flossenfäule traten im Dünnsäureverklappungsgebiet und westlich von Helgoland im Sommer und Spätsommer auf. Südöstlich von Helgoland wurden die höchsten Befallsraten im Frühjahr festgestellt. Während im Frühjahr die höchsten Befallsraten auf der südöstlich von Helgoland gelegenen Station beobachtet wurden, wurden die höchsten im Sommer im Verklappungsgebiet angetroffen. Die Befallsraten mit Flossenfäule waren 1982 höher als 1981. Die hohen Befallsraten im Verklappungsgebiet und westlich von Helgoland im Sommer könnten darauf hinweisen, daß in dieser Jahreszeit erhöhtes Bakterienwachstum zu einem erhöhten Infektionsdruck auf die Fische führt, die zusätzlich durch Wasserverschmutzung, hohe Abundanzen und durch O_2 -Mangel, der nach einer starken Algenblüte in diesem Seegebiet entstand, gestreßt gewesen sein könnten. Hohe Befallsraten im Frühjahr südöstlich von Helgoland könnten darauf hinweisen, daß Streß, wie schlechter Ernährungszustand, niedrige Wassertemperaturen,

Schadstoffe usw. das Ausbrechen dieser Krankheit begünstigen könnten.

8.7 Skelettdeformationen

In beiden Untersuchungsjahren traten auf allen Stationen zusammen lediglich 13 Skelettdeformationen auf. Deswegen wurde in dieser Studie nicht näher auf diese Krankheit eingegangen.

9. Literaturverzeichnis

- Alexandrowicz, J.S., 1951. Lymphocystis tumours in the red mullet (*Mullus surmuletus* L). J.Mar.Biol. Assoc., U.K., 30, 315 - 332
- Amin, O.M., 1979. Lymphocystis disease in Wisconsin fishes. J. Fish. Dis. 2, 207 - 217
- Amlacher, E., 1976. Taschenbuch der Fischkrankheiten. Gustav Fischer Verlag.Stuttgart-New York, 394 S.
- Anders, K., 1983. Statistische, mikroskopische und virologische Untersuchungen zur Lymphocystis-Krankheit von Knochenfischen der Elbe, Nord- und Ostsee. Dipl.-Arb., Univ. Kiel, 125 pp.
- Aurich, H.J., 1941. Die Verbreitung der pelagischen Fischbrut in der südlichen Nordsee (*Pleuronectes limanda*, Kliesche). - Helgoländer wiss. Meeresunters. 2, 210 - 211
- Bassleer, G., 1983. Bildatlas der Fischkrankheiten. Neumann-Neudamm-Verlag, 253 pp.
- Bishop, M.M., Fienberg, S. & Holland, P.W., 1975. Discrete multivariate analysis. MIT Press, Cambridge, 557 pp.
- Bohl, H., 1957. Die Biologie der Kliesche (*Limanda limanda*) in der Nordsee. - Ber.dt.wiss. Komm. Meeresforsch. 15, 1 - 57
- Borley, J.O., 1926. Distribution of the food fishes in the North Sea during 1923 and 1924, mit Anhang von Thursy-Pelham, D.E.: Notes on the natural history of the food fishes of the North Sea. Fish.invest. SER, II, Bd. IX, Heft 4, 14 pp. 45 Kt, London
- Bückmann, A., 1952. Infektionen mit *Glugea stephani* und mit *Vibrio anguillarum* bei Schollen (*Pleuronectes platessa* L). Kurze Mitt. aus d. fischereibiol. Abt. d. Max-Planck-Inst. f. Meeresbiol. in Wilhelmshaven 1, 1 - 7

- Campana, S.E., 1983. Mortality of starry flounders (*Platichthys stellatus*) with skin tumors. - Can. J. Fish. aquat. Sci. 40, 200 - 207
- Christensen, N.O., 1980. Diseases and anomalies in fish and invertebrates in Danish littoral regions which might be connected with pollution. Rapp.P.-v.Cons.int. Explor. Mer. 179, 103 - 109
- Dethlefsen, V., 1973. Zur Frage des Fischvorkommens im Dünnsäureverklappungsgebiet nordwestl. Helgolands. Arch. FischWiss. 24, 65 - 75 pp.
- Dethlefsen, V., 1979. Häufigkeit und Vorkommen von Fischkrankheiten und deren mögliche Beziehung zur Verschmutzung der Deutschen Bucht. - Arb.dt. FischVerb. 27, 169 - 183
- Dethlefsen, V. & Watermann, B., 1980. Observations on fish diseases in German Bight and their possible relation to pollution. - Rapp.P.-v.Réun.Cons.int.Explor. Mer. 179, 110 - 117
- Dethlefsen, V., Watermann, B. & Hoppenheit, M., 1983. Sources of variance in data from fish disease surveys. C.M./ICES E:2
- Dethlefsen, V., 1984. Diseases in North Sea fishes. - Helgoländer Meeresunters. 38 (in press)
- Dunker, G., 1960. Die Fische der Nordmark, bearbeitet von W. Ladiges. Abhandlungen und Verhandl. Naturwiss. Verein Hamburg NF III, Supl. 432 p.
- Egidius, E.C., Andersen, K., 1977. Norwegian reference strains of *Vibrio anguillarum*. Aquaculture 10, 215 - 219
- Ellis, A.E., 1982. Differences between the immune mechanisms of fish and higher vertebrates. In: Microbial diseases of fish. Ed. by R.J. Roberts. Acad. Press, London, 305 pp.
- Evelyn, I.P.I., 1971. First records of vibriosis in Pacific salmon cultured in Canada, and taxonomie status of the responsible bacterium, *Vibrio anguillarum*. J. Fish. Res. Bd. Canada 28, 517 - 525
- Gerlach, S., 1981. Verschmutzung der Helgoländer Bucht. Naturwiss. Rundschau 34. Jhrg., Heft 7, S. 275 - 283

- Giles, R.C., Brown, L.R., 1978. Bacteriological aspects of fin erosion in mullet exposed to crude oil. J. Fish. Biol. 13, 113 - 117
- Gilmour, A., McCallum, M.F., Allan, M.C., 1976. A study of the bacterial types occurring on the skin and in the intestines of farmed plaice (*Pleuronectes platessa*). Aquaculture 7, 161 - 172
- Haastein, T., Holt, G., 1972. The occurrence of vibrio disease in wild Norwegian fish. J. Fish. Biol. 4, 33 - 37
- Horne, M.T., 1977. Peracute vibriosis in juvenile turbot (*Scophthalmus maximus*). J. Fish. Biol. 11, 355 - 361
- Howse, H.D., Christmas, J.Y., 1971. Observations on the ultrastructure of lymphocystis virus in the Atlantic Croaker (*Micropogon undulatus* L.). Virology 44, 211 - 214
- Jensen, N.J., 1983. The ulcus syndrome in cod (*Gadus morhua*): a review. Rapp.P.-v.Réun.Cons.int. Explor. Mer, 182, 58 - 64
- Johnstone, J., 1925. Malignant tumours in fishes. Proc. Trans. Liverpool biol. Soc. 39, 169 - 200
- Kayser, H., 1969. Züchtungsexperimente an zwei marinen Flagellaten (Dinophyta) und ihre Anwendung im toxiologischen Abwassertest. - Helgoländer wiss. Meeresunters. 19, 21 - 44
- Kranz, H., 1980. Proliferationskinetische Untersuchungen an der normalen und der papillomatös entarteten Fischepidermis. Diss., Univ. Hamburg, 126 pp.
- Larsen, J.L., 1983. Bacteriological aspects of the ulcus syndrome in cod (*Gadus morhua*). Rapp.P.-v. Réun.Cons.int. Explor. Mer, 182: 65 - 71
- Lee, C.K.C., 1972. The biology and population dynamics of the common dab (*Limanda limanda* L) in the North Sea. Ph. Thesis, Univ. of East Anglia, 104 pp.
- Lethonen, H., 1975. The biological effects of the titanium dioxide industry in Finland. ICES C.M. 1975/E:26 pp.
- Lindner, A. & Berchtold, W., 1976. Statistische Auswertung von Prozentzahlen. Birkhäuser, Basel, 290 pp.
- Lowe, J., 1874. Fauna and flora of Norfolk, Part IV. Trans.Norfolk and Norwich Naturalists Society, Fishes Vol. 1, 21 - 56

- Mann, H., 1970. Über den Befall der Plattfische in der Nordsee mit *Lymphocystis*. - Ber.dt.wiss. Komm. Meeresforsch. 21, 219 - 223
- Mattheis, T., 1964. Das Vorkommen von *Vibrio anguillarum* in Ostseefischen. Z. Fisch. 12, 259 - 263
- McArdle, J., Dunne, T., Parker, M., Martyn, C., Rafferty, D., 1982. A survey of diseases of marine flatfish from the East coast of Ireland in 1981. ICES CM 1982/E:47
- McIntosh, W.C., 1885. Multiple tumours in plaice and common flounders. 3rd Ann. Rept. Fish.Board Scotl. f. 1884, 66 - 67
- McIntosh, W.C., 1886. Further remarks on the multiple tumours of common flounders. 4rd Ann. Rept. Fish. Board. Scotl. f. 1885, 214 - 215
- Mearns, A.J., Sherwood, M.J., 1974. Environmental aspects of fin erosion and tumors in southern California dover sole. Trans. Am. Fish. Soc. 103, 799 - 810
- Minchew, C.D., Yarbrough, J.D., 1977. The occurrence of fin rot in mullet (*Mugil cephalus*) associated with crude oil contamination of an estuarine pond-ecosystem. J. Fish. Biol. 10, 319 - 323
- Möller, H., 1979. Geographical distribution of fish diseases in the NE Atlantic. Meeresforschung 27, 217 - 235
- Möller, H., 1981a. Fish diseases in the German and Danish coastal waters in summer 1980. Meeresforschung 29, 1 - 16
- Möller, H., 1981b. Untersuchung über den Gesundheitszustand der Unterweser-Fische. GKSS Forschungszentrum Geesthacht, 56 S.
- Möller, H., 1981c. Feldführer zur Diagnose der Fischkrankheiten und wichtigsten Fischparasiten in Nord- und Ostsee. Berichte aus d. Inst. f. Meereskunde a.d. Christian-Albrechts-Univ. Kiel, Nr. 86
- Möller, H., 1983. Seasonal and regional fluctuations of fish diseases in the Elbe estuary - C.M./ICES E:47
- Möller, H. & Anders, K., 1983. Krankheiten und Parasiten der Meeresfische. Kiel: Verlag Heino Möller, 258 S., ISBN 3-923890-00-1

- Möller-Christensen, J., 1977. Die Fische der Nordsee.
Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart, 128
- Newell, P.F., Appleton, T.C., Brown, B.E., Carnwarth, J.W.,
1979. Elemental distribution in relation to skin
necroses of marine flatfishes from the English
channel. Mar. Biol. 51, 93 - 99
- Oishi, K., Yamazaki, F., Harada, T., 1976. Epidermal
papillomas of flatfish in the coastal waters of
Hokkaido, Japan. J. Fish. Res. Bd. Can. 33, 2011 - 2017
- Ortega-Salas, A.A., 1980. Seasonal changes in the common
dab (*Limanda limanda* L) in Isle of Man waters. -
J. Fish. Biol. 16, 75 - 82
- Perlmutter, A., Sarat, D.A., Yu, M.-L., Filazzola, R.J.
& Seeley, R.J., 1973. The effect of crowding on the
immune response of the blue gourami (*Trichogaster*
trichopterus) to infectious pancreatic necrosis (IPN)
virus. - Life Sci. 13, 363 - 375
- Perkins, E.J., Gilchrist, J.R.S., Abbott, O.J., 1972.
Incidence of epidermal lesions in fish of the North-
East Irish Sea Area 1971. Nature Lond. 238, 101 - 103
- Peters, N., Peters, G., Stich, H.F., Acton, A.B., und
Bresching, G., 1978. On differences in skin tumours
of Pacific and Atlantic flatfish. Journal of Fish
Diseases 1, 3 - 25
- Peters, G. & Peters, N., 1979. The influence of salinity
on growth and structure of epidermal papillomas of
the European eel (*Anguilla anguilla* L) - J. Fish.
Dis. 2, 13 - 26
- Peters, N., 1981a. Fischkrankheiten und Gewässerbelastung
im Küstenbereich. - Verh.dt.Zool. Ges. 74, 16 - 30
- Peters, N., 1981b. Zur Ätiologie epidermisch auftretender
Fischtumore. Beiträge zur Fischtoxikologie und
-histologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart -
New York
- Rachor, E. & Gerlach, S.A., 1978. Changes of macrobenthos
in a sublithoral sand area of the German Bight, 1967
to 1975, Rapp.P.-v.Réun.Cons.int. Explor. Mer. 172,
418 - 431
- Rachor, E., 1979. Verbringung von industriellen Abwässern,
Arbeiten des Deutschen Fischereiverbandes 27,
135 - 145

- Rachor, E. & Albrecht, H., 1983. Sauerstoff-Mangel im Bodenwasser der Deutschen Bucht. Veröff. Inst. f. Meeresforschung Bremerhaven, 19: 209 - 227
- Reichenbach-Klinke, H.-H., 1974. Der Süßwasserfisch als Nährstoffquelle und Umweltindikator, Gustav Fischer Verlag Stuttgart, 124 p.
- Reichenbach-Klinke, H.-H., 1980. Krankheiten und Schädigungen der Fische, Gustav Fischer Verlag Stuttgart
- Rødsaether, M.C., Olafsen, J., Raa, J., Myhre, K., Steen, J.B., 1977. Copper as an initiating factor of vibriosis (*Vibrio anguillarum*) in eel (*Anguilla anguilla*). J. Fish. Biol. 10, 17 - 21
- Rose, C.D., 1981. Review of the biological effects of acid-iron waste disposal in marine waters off the United States and Germany. Environmental Control Dept. NL Industries, Inc. Box 420, Hightstown, New Jersey 08520, 46 S.
- Rühmer, K., 1954. Fische und Nutztiere des Meeres. Fischerei-Verlag Dr. Ing. Karl Rühmer, Ebenhausen b. München, 255 S.
- Russell, P.H., 1974. Lymphocystis in wild plaice (*Pleuronectes platessa* L) and flounder (*Platichthys flesus* L) in British coastal waters: A histopathological and serological study. J. Fish. Biol. 6, 771 - 778
- Sahrhage, D., 1964. Über die Verbreitung der Fischarten in der Nordsee. I. Juni - Juli 1959 und Juli 1960. Ber.d.t.wiss.Kommn Meeresforsch. 17 (3): 165 - 278
- Sahrhage, D., 1967. Über die Verbreitung der Fischarten in der Nordsee. II. Januar 1962 und 1963. Ber. dt. wiss. Kommn Meeresforsch. 19 (2): 66 - 179
- Salzwedel, H., Rachor, E., Gerdes, D., 1984. Benthic macrofauna communities in German Bight, Veröff. Inst. f. Meeresforschung Bremerhaven (in print)
- Sawyer, E.S., Strout, R.G., 1977. Survival and growth of vaccinated, medicated and untreated Coho Salmon (*Oncorhynchus kisutch*) exposed to *Vibrio anguillarum*. Aquaculture, 10, 311 - 315
- Schäperclaus, W., 1979. Fischkrankheiten, Akademie Verlag Berlin, 1089 S.

- Shelton, R.G.J., Wilson, K.W., 1973. On the occurrence of lymphocystis, with notes on other pathological conditions, in the flatfish stocks of the North-East Irish Sea. *Aquaculture* 2, 395 - 410
- Sindermann, C.J., 1979. Pollution-associated diseases and abnormalities of fish and shellfish: A review. *Fish. Bull. Vo.* 76, No. 4, 717 - 749
- Sindermann, C.J., Bang, F.B., Christensen, N.O., Dethlefsen, V., Harshbarger, J.C., Mitchell, J.R., Mulcahy, M.F., 1980. The role and value of pathobiologie in pollution effects monitoring programs. *Rapp. P.-v.Réun.Cons. int. Explor Mer.* 179, 135 - 151
- Sindermann, C.J., 1982. Fish and environmental impact., 4 Congress of European Ichthyologists, Hamburg, FRD p. 1 - 48
- Smith, P.M., Nigrelli, R.F., 1937. Lymphocystis disease in Angelichthys. *Zoologica: New York Zoological Society XXII*: 20, S. 293 - 295
- Smith, J.W., 1959. *Vibrio* spp. in Finnock from the Aberdeenshire Dee. *Nature Lond.* 183, 1409
- Snieszko, S.F., 1974. The effects of environmental stress on outbreaks of infectious diseases of fishes. *J. Fish. Biol.* 6, 197 - 208
- Stripp, K., Gerlach, S.A., 1969. Die Bodenfauna im Verklappungsgebiet von Industrieabwässern nordwestlich von Helgoland, *Veröff. Inst. f. Meeresforschung Bremerhaven* 12, 149 - 156
- Templeman, W., 1965. Lymphocystis disease in American plaice of the Eastern Grand Bank, *J.Fish.Res.Bd. Canada* 22 (6), 1345 - 1356
- Terofal, F., 1978. *Fische*, BLV Verlagsgesellschaft, München
- Traxler, G.S., Li, M.F., 1972. *Vibrio anguillarum* isolated from a nasal abscess of the cod fish (*Gadus morhua*). *J. Wildl. Dis.* 8, 207 - 214
- Vitinsh, M., Baranova, T., 1976. Lymphocystis disease of Baltic flounder (*Platichthys flesus* L), *ICES CM* 1976/P: 16
- Wellings, S.R., Alpers, C.E., McCain, B.B., 1976. Fin erosion disease of starry flounder (*Platichthys stellatus*) and English sole (*Parophrys vetulus*) in the estuary of the Duwamish River, Seattle, Washington. *J. Fish. Res. Board Can.* 33, 2577 - 2586

- Wellings, S.R., Alpers, Ch.E., McCain, B.B., Myers, M.S.,
1977. Fish disease in the Bering Sea, Ann. NY Acad.
Sci. 298, 290 - 304
- Weissenberg, R., Nigrelli, R.F., Smith, G.M., 1937.
Lymphocystis in the Hogfish, *Lachnolaimus maximus*.
Zoologica: New York Zoological Society XXII:
22, 303 - 305
- Weissenberg, R., 1938. Studies on virus diseases of fish
I. Lymphocystis diseases of the orange filefish
(*Aleutera schoepfii*). Am. J. Hygiene 28, 455 - 462
- Weissenberg, R., 1939. Studies on virus diseases of fish.
II. Lymphocystis disease of *Fundulus heteroclitus*.
Biol. Bull. 76, 251 - 255
- Weissenberg, R., 1945. Studies on virus diseases of fish
IV. Lymphocystis disease in Centrarchidae, Zoologica
30, 169 - 184
- Winter, J.E., 1972. Long-term laboratory experiments on the
influence of ferric hydroxide flakes on the filter-
feeding, behaviour, growth, iron content, and
mortality in *Mytilus edulis* L, in: Ruivo, M. (Ed.):
Marine pollution and sea life. - FAO technical
conference on marine pollution and its effects on
living resources and fishing. Rome 1970. - West
Byfleet, Fishing News for the FAO, S. 392 - 396
- Wolf, K., 1962. Experimental propagation of lymphocystis
disease of fishes. - Virology 18, 249 - 256
- Wolf, K. & Carlson, C.P., 1965. Multiplication of the
lymphocystis virus in the bluegill (*Lepomis
macrochirus*). Ann. N.Y. Acad. Sci. 126 (Art. 1),
414 - 419
- Wolter, R., 1960. Die *Vibrio-anguillarum*-Seuche im
Strelasund und Greifswalder Bodden. Z. Fisch. 9,
763 - 769
- Ziskowski, J., 1975. Fin erosion in winter flounder.
Mar. Pollut. Bul. 6, 26 - 29

10. Tabellenanhang

Tab. 1 - 15: Befallsraten mit Lymphocystis, epidermalen Papillomen, Geschwüren und Flossenfäule in den Einzelholz auf den drei Untersuchungsstationen von Februar bis November 1981 und im Februar, März, Mai, August und Oktober 1982

Liste der verwendeten Abkürzungen:

n gesamt	=	Anzahl der untersuchten Fische
----------	---	--------------------------------

n Ly	=	Anzahl der Fische mit Lymphocystis
------	---	------------------------------------

n EP	=	Anzahl der Fische mit epidermalen Papillomen
------	---	--

n GE	=	Anzahl der Fische mit Geschwüren
------	---	----------------------------------

n FL	=	Anzahl der Fische mit Flossenfäule
------	---	------------------------------------

FEBRUAR 1981

	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
Hol	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	78	6	7,7	214	7	3,3	23	4	17,4
2	78	1	1,3	739	17	2,3	23	--	--
3	82	7	8,5	523	10	1,9	--	--	--
4	195	3	1,5	425	9	2,1	--	--	--
5	108	4	3,7	303	4	1,3	--	--	--
6	208	5	2,4	452	17	3,8	--	--	--
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	78	3	3,8	214	2	0,9	23	--	--
2	78	2	2,6	739	6	0,8	23	--	--
3	82	--	--	523	1	0,2	--	--	--
4	195	4	2,1	425	1	0,2	--	--	--
5	108	3	2,8	303	5	1,7	--	--	--
6	208	1	0,5	452	4	0,9	--	--	--
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	78	--	--	214	1	0,5	23	--	--
2	78	--	--	739	1	0,1	23	--	--
3	82	--	--	523	--	--	--	--	--
4	195	1	0,5	425	--	--	--	--	--
5	108	--	--	303	--	--	--	--	--
6	208	--	--	452	1	0,2	--	--	--
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	78	--	--	214	--	--	23	--	--
2	78	--	--	739	--	--	23	--	--
3	82	--	--	523	--	--	--	--	--
4	195	--	--	425	--	--	--	--	--
5	108	--	--	303	--	--	--	--	--
6	208	--	--	452	--	--	--	--	--

Tab. 2

MÄRZ 1981

	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
Hol	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	125	8	6,4	249	13	5,2	79	5	6,3
2	106	20	18,9	138	7	5,1	116	6	5,2
3	220	14	6,4	252	9	3,6	97	1	1,0
4	144	10	6,9	73	7	9,6	77	4	5,2
5	253	14	5,5	112	6	5,4	80	--	--
6	385	49	12,7	88	5	5,7	17	2	11,8
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	125	2	1,6	249	3	1,2	79	3	3,8
2	106	2	1,9	138	1	0,7	116	--	--
3	220	5	2,3	252	--	--	97	1	1,0
4	144	--	--	73	1	1,4	77	--	--
5	253	7	2,8	112	--	--	80	1	1,3
6	385	19	4,9	88	1	1,1	17	--	--
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	125	--	--	249	--	--	79	1	1,3
2	106	--	--	138	1	0,7	116	1	0,9
3	220	1	0,5	252	--	--	97	1	1,0
4	144	--	--	73	--	--	77	--	--
5	253	2	0,8	112	1	0,9	80	1	1,3
6	385	5	1,3	88	1	1,1	17	--	--
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	125	--	--	249	--	--	79	--	--
2	106	--	--	138	--	--	116	--	--
3	220	--	--	252	1	0,4	97	--	--
4	144	--	--	73	--	--	77	--	--
5	253	--	--	112	1	0,9	80	--	--
6	385	--	--	88	1	1,1	17	--	--

APRIL 1981

	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
Hol	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	798	37	4,6	195	2	1,0	95	2	2,1
2	1.830	67	3,7	200	3	1,5	59	--	--
3	975	46	4,7	253	8	3,2	3	--	--
4	718	24	3,3	276	4	1,4	76	1	1,3
5	1.045	35	3,3	314	11	3,5	37	--	--
6	281	11	3,9	303	11	3,6	24	--	--
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	798	11	1,4	195	--	--	95	--	--
2	1.830	23	1,3	200	--	--	59	--	--
3	975	13	1,3	253	--	--	3	--	--
4	718	10	1,4	276	--	--	76	--	--
5	1.045	8	0,8	314	1	0,3	37	--	--
6	281	--	--	303	--	--	24	--	--
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	798	2	0,3	195	1	0,5	95	2	2,1
2	1.830	8	0,4	200	--	--	59	--	--
3	975	2	0,2	253	--	--	3	--	--
4	718	3	0,4	276	1	0,4	76	2	2,6
5	1.045	5	0,5	314	2	0,6	37	2	5,4
6	281	2	0,7	303	3	1,0	24	--	--
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	798	--	--	195	--	--	95	1	1,1
2	1.830	--	--	200	1	0,5	59	--	--
3	975	--	--	253	--	--	3	--	--
4	718	1	0,1	276	--	--	76	--	--
5	1.045	1	0,1	314	--	--	37	--	--
6	281	--	--	303	--	--	24	--	--

MAI 1981

	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
Hol	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	250	22	8,8	573	7	1,2	400	15	3,8
2	86	9	10,5	282	8	2,8	521	8	1,5
3	222	16	7,2	368	9	2,4	273	7	2,6
4	84	9	10,7	234	8	3,4	293	6	2,0
5	331	21	6,3	540	18	3,3	478	13	2,7
6	255	11	4,3	408	5	1,2	209	6	2,9
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	250	7	2,8	573	3	0,5	400	--	--
2	86	1	1,2	282	1	0,4	521	--	--
3	222	3	1,4	368	--	--	273	--	--
4	84	3	3,6	234	--	--	293	1	0,3
5	331	1	0,3	540	1	0,2	478	--	--
6	255	2	0,8	408	2	0,5	209	--	--
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	250	--	--	573	3	0,5	400	8	2,0
2	86	4	4,7	282	--	--	521	--	--
3	222	--	--	368	--	--	273	--	--
4	84	--	--	234	--	--	293	1	0,3
5	331	1	0,3	540	2	0,4	478	2	0,4
6	255	--	--	408	1	0,2	209	--	--
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	250	--	--	573	--	--	400	5	1,3
2	86	--	--	282	--	--	521	1	0,2
3	222	--	--	368	1	0,3	273	2	0,7
4	84	--	--	234	--	--	293	2	0,7
5	331	--	--	540	1	0,2	478	--	--
6	255	--	--	408	2	0,5	209	--	--

JUNI 1981

	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
Hol	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	280	15	5,4	386	13	3,4	292	3	1,0
2	359	21	5,8	149	12	8,1	583	9	1,5
3	363	19	5,2	87	4	4,6	345	2	0,6
4	339	8	2,4	356	13	3,7	114	3	2,6
5	233	11	4,7	465	19	4,1	89	--	--
6	266	4	1,5	431	8	1,9	413	2	0,5
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	280	3	1,1	386	2	0,5	292	--	--
2	359	2	0,6	149	1	0,7	583	--	--
3	363	1	0,3	87	--	--	345	1	0,3
4	339	1	0,3	356	--	--	114	--	--
5	233	3	1,3	465	1	0,2	89	--	--
6	266	1	0,4	431	--	--	413	--	--
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	280	6	2,1	386	9	2,3	292	4	1,4
2	359	4	1,1	149	1	0,7	583	10	1,7
3	363	4	1,1	87	2	2,3	345	3	0,9
4	339	7	2,1	356	3	0,8	114	--	--
5	233	4	1,7	465	7	1,5	89	--	--
6	266	2	0,8	431	2	0,5	413	2	0,5
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	280	--	--	389	3	0,8	292	2	0,7
2	359	1	0,3	149	--	--	583	--	--
3	363	--	--	87	--	--	345	--	--
4	339	--	--	356	--	--	114	--	--
5	233	3	1,3	465	--	--	89	--	--
6	266	--	--	431	--	--	413	--	--

JULI 1981

	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
Hol	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	897	10	1,1	594	6	1,0	1.226	10	0,8
2	579	22	3,8	1.092	7	0,6	928	7	0,8
3	1.094	20	1,8	641	14	2,2	619	2	0,3
4	1.252	16	1,3	587	17	2,9	402	2	0,5
5	630	8	1,3	826	13	1,6	--	--	--
6	760	9	1,2	1.080	11	1,0	391	--	--
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	897	8	0,9	594	4	0,7	1.226	2	0,2
2	579	6	1,0	1.092	3	0,3	928	1	0,1
3	1.094	8	0,7	641	1	0,2	619	--	--
4	1.252	9	0,7	587	1	0,2	402	--	--
5	630	4	0,6	826	2	0,2	--	--	--
6	760	7	0,9	1.080	1	0,1	391	--	--
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	897	18	2,0	594	16	2,7	1.226	3	0,2
2	579	17	2,9	1.092	13	1,2	928	6	0,6
3	1.094	20	1,8	641	20	3,1	619	1	0,2
4	1.252	24	1,9	587	12	2,0	402	3	0,7
5	630	18	2,9	826	20	2,4	--	--	--
6	760	12	1,6	1.080	16	1,5	391	3	0,8
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	897	6	0,7	594	1	0,2	1.226	1	0,1
2	579	6	1,0	1.092	1	0,1	928	3	0,3
3	1.094	1	0,1	641	1	0,2	619	1	0,2
4	1.252	2	0,2	587	5	0,9	402	--	--
5	630	2	0,3	826	1	0,1	--	--	--
6	760	1	0,1	1.080	1	0,1	391	1	0,3

AUGUST 1981

Hol	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	1.592	11	0,7	433	6	1,4	142	—	—
2	643	7	1,1	342	4	1,2	20	1	5,0
3	839	8	1,0	243	3	1,2	198	2	1,0
4	458	7	1,5	381	7	1,8	70	1	1,4
5	622	8	1,3	388	2	0,5	50	2	4,0
6	563	7	1,2	152	3	2,0	209	1	0,5
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	1.592	8	0,5	433	1	0,2	142	--	--
2	643	4	0,6	342	1	0,3	20	--	--
3	839	1	0,1	243	1	0,4	198	--	--
4	458	4	0,9	381	--	--	70	--	--
5	622	2	0,3	388	1	0,3	50	--	--
6	563	3	0,5	152	1	0,7	209	--	--
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	1.592	10	0,6	433	7	1,6	142	3	2,1
2	643	9	1,4	342	5	1,5	20	--	--
3	839	7	0,8	243	3	1,2	198	1	0,5
4	458	6	1,3	381	4	1,0	70	1	1,4
5	622	10	1,6	388	5	1,3	50	1	2,0
6	563	5	0,9	152	3	2,0	209	2	1,0
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	1.592	6	0,4	433	1	0,2	142	2	1,4
2	643	1	0,2	342	--	--	20	--	--
3	839	5	0,6	243	1	0,4	198	--	--
4	458	2	0,4	381	--	--	70	--	--
5	622	1	0,2	388	--	--	50	--	--
6	563	1	0,2	152	--	--	209	--	--

SEPTEMBER 1981

	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
Hol	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	1.059	26	2,5	799	11	1,4	68	1	1,5
2	795	8	1,0	867	7	0,8	63	--	--
3	849	20	2,4	384	8	2,1	173	4	2,3
4	815	10	1,2	654	3	0,5	126	1	0,8
5	528	14	2,7	567	15	2,6	63	--	--
6	864	8	0,9	395	3	0,8	75	--	--
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	1.059	9	0,8	799	3	0,4	68	--	--
2	795	3	0,4	867	2	0,2	63	--	--
3	849	8	0,9	384	4	1,0	173	1	0,6
4	815	4	0,5	654	--	--	126	--	--
5	528	5	0,9	567	1	0,2	63	--	--
6	864	2	0,2	395	1	0,3	75	--	--
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	1.059	13	1,2	799	10	1,3	68	--	--
2	795	6	0,8	867	6	0,7	63	1	1,5
3	849	13	1,5	384	6	1,6	173	1	0,6
4	815	8	1,0	654	5	0,8	126	--	--
5	528	8	1,5	567	2	0,4	63	1	1,6
6	864	8	0,9	395	2	0,5	75	--	--
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	1.059	1	0,1	799	4	0,5	68	--	--
2	795	2	0,3	867	1	0,1	63	--	--
3	849	3	0,4	384	--	--	173	--	--
4	815	--	--	654	1	0,2	126	--	--
5	528	3	0,6	567	1	0,2	63	--	--
6	864	1	0,1	395	--	--	75	--	--

OKTOBER 1981

	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
Hol	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	845	10	1,2	505	4	0,8	95	4	4,2
2	614	13	2,1	497	8	1,6	111	3	2,7
3	515	12	2,3	--	--	--	49	--	--
4	518	6	1,2	179	4	2,2	47	1	2,1
5	520	7	1,3	281	3	1,1	293	3	1,0
6	149	2	1,3	4	--	--	223	5	2,2
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	845	2	0,2	505	1	0,2	95	--	--
2	614	3	0,5	497	1	0,2	111	1	0,9
3	515	1	0,2	--	--	--	49	--	--
4	518	4	0,8	179	2	1,1	47	--	--
5	520	1	0,2	281	2	0,7	293	1	0,3
6	149	--	--	4	--	--	223	2	0,9
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	845	7	0,8	505	3	0,6	95	1	1,1
2	614	9	1,5	497	6	1,2	111	--	--
3	515	5	1,0	--	--	--	49	--	--
4	518	7	1,4	179	1	0,6	47	--	--
5	520	4	0,8	281	1	0,4	293	2	0,7
6	149	1	0,7	4	--	--	223	1	0,4
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	845	4	0,5	505	1	0,2	95	--	--
2	614	1	0,2	497	--	--	111	1	0,9
3	515	2	0,4	--	--	--	49	--	--
4	518	2	0,4	179	2	1,1	47	--	--
5	520	1	0,2	281	1	0,4	293	--	--
6	149	--	--	4	1	25,0	223	3	1,3

NOVEMBER 1981

[illegible]

FEBRUAR 1982

Hol	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	36	—	—	10	1	10,0	41	—	—
2	142	6	4,2	3	—	—	68	—	—
3	139	6	4,3	11	1	9,1	34	1	2,9
4	159	8	5,0	30	2	6,7	15	1	6,7
5	117	8	6,8	2	—	—	31	3	9,7
6	148	10	6,8	101	6	5,9	24	—	—
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	36	1	2,8	10	—	—	41	—	—
2	142	2	1,4	3	—	—	68	1	1,5
3	139	2	1,4	11	—	—	34	1	2,9
4	159	1	0,6	30	1	3,3	15	—	—
5	117	1	0,9	2	—	—	31	—	—
6	148	5	3,4	101	1	1,0	24	—	—
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	36	—	—	10	—	—	41	—	—
2	142	—	—	3	—	—	68	—	—
3	139	2	1,4	11	—	—	34	—	—
4	159	—	—	30	—	—	15	—	—
5	117	1	0,9	2	—	—	31	—	—
6	148	—	—	101	1	1,0	24	—	—
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	36	—	—	10	—	—	41	—	—
2	142	—	—	3	—	—	68	—	—
3	139	—	—	11	—	—	34	—	—
4	159	—	—	30	—	—	15	—	—
5	117	1	0,9	2	—	—	31	—	—
6	148	—	—	101	—	—	24	—	—

MÄRZ 1982

	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
Hol	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	580	60	10,3	14	2	14,3	38	3	7,9
2	303	67	22,1	136	28	20,6	19	3	15,8
3	344	45	13,1	91	19	20,9	47	—	—
4	239	24	10,0	100	24	24,0	56	5	8,9
5	341	48	14,1	65	12	18,5	8	—	—
6	68	6	8,8	337	46	13,6	74	3	4,1
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	580	17	2,9	14	1	7,1	38	2	5,3
2	303	27	8,9	136	12	8,8	19	—	—
3	344	13	3,8	91	2	2,2	47	1	2,1
4	239	8	3,3	100	7	7,0	56	—	—
5	341	11	3,2	65	2	3,1	8	—	—
6	68	5	7,4	337	9	2,7	74	2	2,7
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	580	5	0,9	14	—	—	38	1	2,6
2	303	7	2,3	136	2	1,5	19	—	—
3	344	5	1,5	91	1	1,1	47	—	—
4	239	3	1,3	100	—	—	56	—	—
5	341	6	1,8	65	—	—	8	—	—
6	68	2	2,9	337	4	1,2	74	1	1,4
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	580	1	0,2	14	—	—	38	—	—
2	303	1	0,3	136	—	—	19	—	—
3	344	1	0,3	91	—	—	47	—	—
4	239	1	0,4	100	—	—	56	—	—
5	341	2	0,6	65	—	—	8	—	—
6	68	1	1,5	337	4	1,2	74	2	2,7

MAI 1982

	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
Hol	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	75	8	10,7	104	6	5,8	40	10	25,0
2	233	39	16,7	91	4	4,4	148	14	9,5
3	172	19	11,0	12	--	--	76	7	9,2
4	343	38	11,1	119	9	7,6	136	18	13,2
5	124	12	9,7	59	5	8,5	240	16	6,7
6	280	27	9,6	13	2	15,4	157	14	8,9
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	75	3	4,0	104	--	--	40	--	--
2	233	14	6,0	91	--	--	148	4	2,7
3	172	5	2,9	12	--	--	76	2	2,6
4	343	6	1,7	119	--	--	136	4	2,9
5	124	1	0,8	59	2	3,4	240	4	1,7
6	280	7	2,5	13	1	7,7	157	2	1,3
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	75	2	2,7	104	1	1,0	40	2	5,0
2	233	4	1,7	91	--	--	148	1	0,7
3	172	5	2,9	12	--	--	76	--	--
4	343	6	1,7	119	1	0,8	136	1	0,7
5	124	2	1,6	59	--	--	240	3	1,3
6	280	4	1,4	13	1	7,7	157	1	0,6
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	75	1	1,3	104	--	--	40	1	2,5
2	233	--	--	91	--	--	148	--	--
3	172	2	1,2	12	--	--	76	--	--
4	343	--	--	119	--	--	136	--	--
5	124	2	1,6	59	1	1,7	240	1	0,4
6	280	2	0,7	13	--	--	157	--	--

AUGUST 1982

Hol	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	711	10	1,4	439	2	0,5	49	--	--
2	587	9	1,5	305	4	1,3	66	2	3,0
3	387	6	1,6	413	5	1,2	51	1	2,0
4	796	11	1,4	588	5	0,9	32	--	--
5	394	5	1,3	753	8	1,1	27	--	--
6	332	1	0,3	818	3	0,4	30	2	6,7
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	711	2	0,3	439	2	0,5	49	--	--
2	587	3	0,5	305	2	0,7	66	--	--
3	387	3	0,8	413	2	0,5	51	--	--
4	796	3	0,4	588	--	--	32	--	--
5	394	--	--	753	--	--	27	--	--
6	332	1	0,3	818	--	--	30	--	--
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	711	11	1,5	439	6	1,4	49	1	2,0
2	587	14	2,4	305	6	2,0	66	--	--
3	387	9	2,3	413	6	1,5	51	1	2,0
4	796	15	1,9	588	15	2,6	32	1	3,1
5	394	7	1,8	753	7	0,9	27	1	3,7
6	332	4	1,2	818	6	0,7	30	1	3,3
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	711	--	--	439	--	--	49	--	--
2	587	3	0,5	305	1	0,3	66	1	1,5
3	387	3	0,8	413	2	0,5	51	--	--
4	796	4	0,5	588	3	0,5	32	--	--
5	394	1	0,3	753	4	0,5	27	--	--
6	332	2	0,6	818	1	0,1	30	--	--

OKTOBER 1982

	STATION I Dünnsäure- Verklappungsgebiet			STATION II Vergleichsgebiet westlich von Helgoland			STATION III Schlickgebiet südöstlich von Helgoland		
Hol	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly	n gesamt	n Ly	% Ly
1	294	6	2,0	384	9	2,3	38	--	--
2	360	4	1,1	339	8	2,4	72	--	--
3	247	4	1,6	119	2	1,7	61	2	3,3
4	223	4	1,8	34	2	5,9	80	1	1,3
5	291	1	0,3	293	9	3,1	83	1	1,2
6	365	6	1,6	116	2	1,7	94	2	2,1
Hol	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP	n gesamt	n EP	% EP
1	294	2	0,7	384	1	0,3	38	--	--
2	360	2	0,6	339	1	0,3	72	--	--
3	247	1	0,4	119	1	0,8	61	--	--
4	223	--	--	34	--	--	80	1	1,3
5	291	2	0,7	293	--	--	83	--	--
6	365	2	0,5	116	2	1,7	94	--	--
Hol	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE	n gesamt	n GE	% GE
1	294	3	1,0	384	1	0,3	38	--	--
2	360	6	1,7	339	2	0,6	72	1	1,4
3	247	9	3,6	119	--	--	61	1	1,6
4	223	2	0,9	34	--	--	80	1	1,3
5	291	5	1,7	293	--	--	83	1	1,2
6	365	4	1,1	116	--	--	94	1	1,1
Hol	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL	n gesamt	n FL	% FL
1	294	--	--	384	--	--	38	--	--
2	360	4	1,1	339	--	--	72	--	--
3	247	2	0,8	119	--	--	61	--	--
4	223	--	--	34	--	--	80	1	1,3
5	291	1	0,3	293	--	--	83	--	--
6	365	2	0,5	116	--	--	94	1	1,1

		Lymphocystis		Geschwüre		Epidermale Papillome		Flossen- fäule	
		♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂
<u>Längengruppen (cm)</u> e ^δ ₂	(14, 17)	.16	.17	.23	.39	.08	.11	.35	.56
	(17, 20)	.67	.70	.58	.96	.49	1.13	.47	.75
	(20, 23)	1.11	1.05	1.12	1.80	1.06	1.59	.66	.79
	(23, 26)	1.56	.83	1.97	2.32	2.08	1.96	1.25	.58
	(26, 29)	1.77	1.41	2.40	.65	2.31	2.47	2.63	5.3
	(29, 32)	3.09	7.05	1.85	---	4.76	---	2.77	---
	(32, 35)	---	---	.78	---	---	---	---	---
<u>Monate/Jahr</u> e ^γ _m	Feb. 1981	1.1	1.1	.3	.1	1.8	1.9	---	---
	März 1981	1.5	1.7	.4	.6	1.8	1.8	.9	.3
	April 1981	1.0	1.1	.7	.5	.8	.8	.1	.3
	Mai 1981	1.1	1.4	.5	.6	.6	.8	1.5	.9
	Juni 1981	1.0	1.0	2.0	1.4	.6	.3	1.1	.5
	Juli 1981	.6	.5	3.0	3.4	.6	.8	.6	1.4
	Aug. 1981	.5	.2	2.0	1.4	.5	.5	1.0	1.3
	Sept. 1981	.5	.3	1.0	1.6	.4	.6	.4	1.0
	Okt. 1981	.5	.4	.9	1.2	.4	.4	1.1	2.8
	Nov. 1981	1.2	3.9	1.1	4.2	2.7	3.5	.6	---
	Feb. 1982	1.8	2.3	.3	.3	2.7	1.3	1.6	---
	März 1982	3.8	3.5	1.4	1.2	4.7	3.5	3.7	.6
	Mai 1982	3.6	2.6	1.9	1.1	3.4	2.2	3.3	1.3
	Aug. 1982	.5	.4	2.6	3.2	.4	.7	2.0	1.9
	Okt. 1982	.6	.7	1.2	1.2	.5	.8	1.4	3.1
<u>Gebiet</u> e ^β _g	Station I	1.03	1.08	1.03	1.05	1.89	1.79	.93	1.02
	Station II	.97	.86	.81	.91	1.04	.89	1.28	.80
	Station III	.63	.46	.47	.59	.59	.85	.72	1.59
	(Weiße Bank)	1.61	2.35	2.55	1.79	.87	.75	1.00	.76
Σ	Anzahl Kranke	1.115	1.235	476	399	338	238	112	68
	Gesamtanzahl ♀♀ =	40.015							
	Gesamtanzahl ♂♂ =	33.002							

Tab. 16

Schätzungen des Krankheitsrisikos
bei Kliesen ♀♀ und ♂♂ mit der
Maximum-Likelihood-Methode

Tab. 17 - 31

Befallsraten mit Lymphocystis, epidermalen Papillomen,
Geschwüren, Flossenfäule und Skelettdeformationen
vor (linke Seite) und nach (rechte Seite) direkter
Bereinigung vom Einfluß der Körperlänge

Liste der verwendeten Abkürzungen:

Gebiet 1	=	Dünnsäureverklappungsgebiet
Gebiet 2	=	Vergleichsgebiet westlich von Helgoland
Gebiet 3	=	Schlickgebiet südöstlich von Helgoland
Gebiet 4	=	Weiß Bank
Monate 2 - 11	=	Februar bis November 1981
Monate 14 + 15	=	Februar und März 1982
Monat 17	=	Mai 1982
Monat 20	=	August 1982
Monat 22	=	Oktober 1982
Alle Längen	Gesamt	= Anzahl der untersuchten Fische
	Kranke	= Anzahl der erkrankten Fische
	P	= Befallsrate (%)
Nur Längen	Gesamt	= Anzahl der untersuchten Fische
≥ 15 cm	Kranke	= Anzahl der erkrankten Fische
	Kranke-Stand.	= Anzahl der erkrankten Fische nach Bereinigung vom Einfluß der Länge
	P	= Befallsrate (%)
	P-Stand.	= Befallsrate (%) nach direkter Bereinigung vom Einfluß der Länge

Tab. 17 Lymphocystis / ♀♀ und ♂♂

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LAENGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LAENGEN				NUR LAENGEN>=15				P	P-STAND.
		GESAMT	KRANKE	P		GESAMT	KRANKE	KRANKE-STAND.	P		
1	2	741	26	3.5		478	26	27.9	5.4		5.8
1	3	1233	115	9.3		1227	114	92.4	9.3		7.5
1	4	5647	220	3.9		5573	219	210.0	3.9		3.8
1	5	1228	88	7.2		1153	88	72.7	7.6		6.3
1	6	1840	78	4.2		1621	75	73.8	4.8		4.6
1	7	5211	85	1.6		5061	84	98.8	1.7		2.0
1	8	4717	45	1.0		4615	48	54.1	1.0		1.2
1	9	4910	86	1.8		4859	86	90.3	1.8		1.9
1	10	3158	50	1.6		3059	50	52.7	1.6		1.7
1	11	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
1	14	739	38	5.1		542	37	39.0	6.8		7.2
1	15	1875	250	13.3		1843	250	224.9	13.6		12.2
1	17	1227	143	11.7		1155	143	118.5	12.4		10.3
1	20	3206	42	1.3		2585	42	54.1	1.6		2.1
1	22	1778	25	1.4		1683	25	20.1	1.5		1.2
2	2	2635	64	2.4		2008	64	68.7	3.2		3.4
2	3	912	47	5.2		698	46	42.2	5.1		4.7
2	4	1541	39	2.5		1465	39	45.7	2.6		3.1
2	5	2405	55	2.3		1990	55	65.3	2.8		3.3
2	6	1674	69	3.7		1667	69	71.8	4.1		4.3
2	7	4820	66	1.4		4232	66	77.3	1.6		1.8
2	8	1928	25	1.2		1695	25	28.4	1.5		1.7
2	9	3665	47	1.3		3418	47	37.0	1.4		1.1
2	10	1446	19	1.3		1400	19	18.1	1.4		1.3
2	11	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
2	14	157	10	6.4		133	10	9.9	7.5		7.5
2	15	743	131	17.6		690	131	118.6	19.0		17.2
2	17	398	26	6.5		359	25	24.0	7.0		6.7
2	20	3315	27	0.8		2721	27	39.9	1.0		1.5
2	22	1285	32	2.5		886	32	32.3	3.6		3.6
3	2	46	4	8.7		40	4	4.7	10.0		11.8
3	3	465	18	3.9		453	18	16.8	4.0		3.7
3	4	294	3	1.0		269	2	2.1	0.7		0.8
3	5	2174	55	2.5		2641	54	50.3	2.6		2.5
3	6	1836	19	1.0		1772	19	20.4	1.1		1.2
3	7	3566	21	0.6		3443	20	24.1	0.6		0.7
3	8	689	7	1.0		681	7	6.2	1.0		0.9
3	9	532	6	1.1		515	6	4.5	1.2		0.9
3	10	806	16	2.0		771	16	8.0	2.1		1.0
3	11	826	35	4.2		819	35	26.0	4.3		3.2
3	14	210	5	2.4		187	5	4.7	2.7		2.5
3	15	241	14	5.8		260	13	14.9	6.5		7.5
3	17	796	79	9.9		749	78	61.9	10.4		8.3
3	20	255	5	2.0		253	5	2.5	2.0		1.0
3	22	423	6	1.4		346	6	1.8	1.7		0.5
4	2	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
4	3	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
4	4	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
4	5	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
4	6	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
4	7	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
4	8	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
4	9	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
4	10	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
4	11	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
4	14	988	88	8.9		732	87	94.0	11.9		12.8
4	15	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
4	17	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0
4	20	854	30	3.5		806	30	29.2	3.7		3.6
4	22	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0		0.0

Tab. 18 Lymphocystis / oo

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LAENGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LAENGEN			GESAMT	NUK LAENGEN>=15			
		GESAMT	KRANKE	P		KRANKE	KRANKE	STAND.	P-STAND.
1	2	343	16	4.7	253	16	14.3	6.3	5.7
1	3	448	34	7.6	447	34	27.0	7.6	6.0
1	4	3028	83	2.7	2993	82	80.6	2.7	2.7
1	5	530	31	5.8	512	31	29.9	6.1	5.8
1	6	815	33	4.0	756	33	30.1	4.4	4.0
1	7	2555	36	1.4	2457	35	44.9	1.4	1.4
1	8	2415	27	1.1	2362	27	34.2	1.1	1.4
1	9	2958	54	1.8	2932	54	60.9	1.8	2.1
1	10	1901	25	1.3	1857	25	30.5	1.3	1.6
1	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
1	12	487	29	6.0	411	29	31.3	7.1	7.6
1	14	680	89	13.1	672	89	60.5	13.2	12.0
1	15	680	89	13.1	672	89	60.5	13.2	12.0
1	17	391	40	10.2	361	40	32.3	11.1	8.9
1	20	1788	25	1.4	1494	25	28.5	1.7	1.9
1	22	1254	19	1.5	1211	19	14.8	1.6	1.2
2	2	848	24	2.8	740	24	22.1	3.2	3.0
2	3	423	18	4.3	417	18	16.7	4.3	4.0
2	4	803	22	2.7	787	22	27.5	2.8	3.5
2	5	1047	22	2.1	1025	22	30.2	2.3	3.2
2	6	832	35	4.2	777	35	36.0	4.5	4.6
2	7	2126	42	2.0	1991	41	41.6	2.1	2.1
2	8	864	15	1.7	756	15	13.0	2.0	1.7
2	9	2100	33	1.6	1991	33	24.5	1.7	1.2
2	10	742	10	1.3	719	10	8.4	1.4	1.2
2	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
2	14	56	7	8.1	79	7	7.7	8.9	9.7
2	15	298	50	16.8	288	50	43.1	17.4	15.0
2	17	181	15	8.3	164	15	14.8	9.1	9.0
2	20	1475	16	1.1	1230	16	19.0	1.3	1.5
2	22	724	17	2.3	549	17	13.5	3.1	2.5
3	2	30	2	6.7	26	2	2.0	7.7	7.7
3	3	370	16	4.3	364	16	14.5	4.4	4.0
3	4	177	2	1.1	167	2	0.9	0.6	0.6
3	5	1328	29	2.2	1271	29	28.1	2.3	2.2
3	6	1135	14	1.2	1111	14	15.9	1.3	1.4
3	7	2842	16	0.6	2768	16	21.0	0.6	0.8
3	8	559	7	1.3	552	7	6.8	1.3	1.2
3	9	418	4	1.0	409	4	3.2	1.0	0.8
3	10	689	16	2.3	673	16	9.9	2.4	1.5
3	11	714	26	3.6	709	26	21.1	3.7	3.0
3	14	162	3	1.9	151	3	2.7	2.0	1.8
3	15	159	14	8.8	138	13	17.1	9.4	12.4
3	17	473	54	11.4	449	54	46.1	12.0	10.3
3	20	242	5	2.1	240	5	3.8	2.1	1.6
3	22	315	6	1.9	273	6	2.2	2.2	0.8
4	2	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	3	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	4	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	5	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	6	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	7	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	8	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	9	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	10	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	14	432	29	6.7	339	29	29.6	8.6	8.7
4	15	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	17	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	20	277	10	3.6	264	10	9.3	3.8	3.5
4	22	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0

Tab. 19 Lymphocystis / ♂♂

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LAENGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LAENGEN				NUR LAENGEN >= 15			
		GESAMT	KRANKE	P		GESAMT	KRANKE	KRANKE-STAND.	P
1	2	396	10	2.5		225	10	11.7	4.4
1	3	785	81	10.3		780	80	62.5	10.3
1	4	2614	137	5.2		2580	137	128.5	5.3
1	5	698	57	8.2		641	57	38.6	8.9
1	6	1025	45	4.4		865	45	41.1	5.2
1	7	2653	49	1.8		2544	49	52.7	1.9
1	8	2302	21	0.9		2253	21	19.6	0.9
1	9	1952	32	1.6		1927	32	30.7	1.7
1	10	1257	25	2.0		1202	25	25.2	2.1
1	11	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
1	12	252	9	3.6		131	8	9.1	6.1
1	15	1195	161	13.5		1171	161	139.6	13.7
1	17	836	103	12.3		794	103	77.8	13.0
1	20	1418	17	1.2		1091	17	27.2	1.6
1	22	524	6	1.1		472	6	7.4	1.3
2	2	1787	40	2.2		1268	40	43.5	3.2
2	3	492	29	5.9		481	28	25.2	5.8
2	4	738	17	2.3		698	17	17.3	2.4
2	5	1358	33	2.4		1049	33	35.3	3.1
2	6	1042	34	3.3		890	34	35.0	3.6
2	7	2697	26	1.0		2241	25	34.0	1.1
2	8	1070	10	0.9		939	10	14.9	1.1
2	9	1565	14	0.9		1427	14	13.1	1.0
2	10	695	9	1.3		681	9	11.1	1.3
2	11	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
2	14	71	3	4.2		54	3	2.3	5.6
2	15	445	81	18.2		402	81	72.8	20.1
2	17	217	11	5.1		195	10	10.1	5.1
2	20	1840	11	0.6		1491	11	24.3	0.7
2	22	561	15	2.7		337	15	17.4	4.5
3	2	16	2	12.5		14	2	2.3	14.3
3	3	96	2	2.1		89	2	2.8	2.2
3	4	117	1	0.9		102	1	1.4	1.0
3	5	846	26	3.1		770	25	21.7	3.2
3	6	701	5	0.7		661	5	6.1	0.8
3	7	724	5	0.7		675	4	4.7	0.6
3	8	130	0	0.0		129	0	0.0	0.0
3	9	114	2	1.8		106	2	2.6	1.9
3	10	116	0	0.0		98	0	0.0	0.0
3	11	112	9	8.0		110	9	6.9	8.2
3	14	48	2	4.2		36	2	2.1	5.6
3	15	82	0	0.0		62	0	0.0	0.0
3	17	323	25	7.7		300	24	16.5	8.0
3	20	13	0	0.0		13	0	0.0	0.0
3	22	100	0	0.0		73	0	0.0	0.0
4	2	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
4	3	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
4	4	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
4	5	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
4	6	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
4	7	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
4	8	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
4	9	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
4	10	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
4	11	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
4	14	556	59	10.6		393	58	66.6	14.0
4	15	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
4	17	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0
4	20	577	20	3.5		542	20	19.5	3.7
4	22	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0

Tab.20 Epidermale Papillome / ♀♀ und ♂♂

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LAENGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LAENGEN				NUR LAENGEND>=15			
		GESAMT	KRANKE	P	GLSAMT	KRANKE	KRANKE-STAND.	P	P-STAND.
1	2	741	13	1.8	478	13	9.6	2.7	2.0
1	3	1233	35	2.8	1227	35	24.1	2.9	2.0
1	4	5647	65	1.2	5573	65	61.2	1.2	1.1
1	5	1228	17	1.4	1153	17	15.2	1.5	1.3
1	6	1840	11	0.5	1611	11	9.9	0.7	0.6
1	7	5211	42	0.8	5011	42	12.1	0.8	1.4
1	8	4717	22	0.5	4615	22	28.1	0.5	0.6
1	9	4910	31	0.6	4859	31	30.0	0.6	0.6
1	10	3158	11	0.3	3059	11	11.1	0.4	0.4
1	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
1	12	739	12	1.6	542	12	12.2	2.2	2.3
1	15	1875	81	4.3	1843	81	67.7	4.4	3.7
1	17	1227	36	2.9	1155	36	28.6	3.1	2.5
1	20	3206	12	0.4	2565	12	16.5	0.5	0.6
1	22	1778	9	0.5	1653	9	8.9	0.5	0.4
2	2	2635	19	0.7	2008	19	18.6	0.9	0.9
2	3	912	6	0.7	896	6	5.9	0.7	0.7
2	4	1541	1	0.1	1485	1	1.5	0.1	0.1
2	5	2405	7	0.3	1990	7	9.0	0.4	0.5
2	6	1874	4	0.2	1667	4	6.3	0.3	0.3
2	7	4820	12	0.2	4232	12	12.7	0.3	0.3
2	8	1938	5	0.3	1695	5	5.2	0.3	0.3
2	9	3665	11	0.3	3418	11	6.5	0.3	0.2
2	10	1446	6	0.4	1400	6	5.5	0.4	0.4
2	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
2	14	157	2	1.3	133	2	1.7	1.5	1.3
2	15	743	33	4.4	690	33	28.4	4.8	4.1
2	17	398	3	0.8	359	3	2.9	0.8	0.8
2	20	3315	6	0.2	2721	6	8.6	0.2	0.3
2	22	1285	5	0.4	886	5	4.2	0.6	0.5
3	2	46	0	0.0	40	0	0.0	0.0	0.0
3	3	466	5	1.1	453	5	4.9	1.1	1.1
3	4	294	0	0.0	269	0	0.0	0.0	0.0
3	5	2174	1	0.0	2041	1	1.0	0.0	0.0
3	6	1836	1	0.1	1772	1	1.3	0.1	0.1
3	7	3566	3	0.1	3443	3	3.1	0.1	0.1
3	8	689	0	0.0	691	0	0.0	0.0	0.0
3	9	532	1	0.2	515	1	0.9	0.2	0.2
3	10	806	4	0.5	771	4	1.9	0.5	0.3
3	11	826	12	1.5	819	12	6.1	1.5	0.7
3	14	210	2	1.0	167	2	1.6	1.1	0.8
3	15	241	5	2.1	200	5	2.4	2.5	2.7
3	17	796	16	2.0	749	16	13.4	2.1	1.8
3	20	255	0	0.0	253	0	0.0	0.0	0.0
3	22	423	1	0.2	346	1	1.1	0.3	0.3
4	2	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	3	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	4	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	5	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	6	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	7	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	8	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	9	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	10	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	14	988	6	0.6	732	6	6.9	0.8	0.9
4	15	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	17	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	20	854	2	0.2	816	2	1.9	0.2	0.2
4	22	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0

Tab.21 Epidermale Papillome / ♀♀

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LAENGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LAENGEN				NUR LAENGEN>=15				P	P-STAND.
		GESAMT	KRANKE	P		GESAMT	KRANKE	KRANKE-STAND.	P		
1	2	343	10	2.9	253	10	4.7	4.0			1.8
1	3	448	15	3.3	447	15	11.0	3.4			2.5
1	4	3028	42	1.4	2593	42	40.7	1.4			1.4
1	5	530	9	1.7	512	9	7.9	1.8			1.6
1	6	815	8	1.0	756	8	7.0	1.1			0.9
1	7	2555	20	0.8	2457	20	35.7	0.8			1.5
1	8	2415	12	0.5	2362	12	12.8	0.5			0.5
1	9	2958	17	0.6	2932	17	18.4	0.6			0.6
1	10	1901	6	0.3	1857	6	7.0	0.3			0.4
1	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
1	14	487	11	2.3	411	11	11.2	2.7			2.7
1	15	680	43	6.3	672	43	37.8	6.4			5.6
1	17	391	16	4.1	361	16	11.9	4.4			3.3
1	20	1786	7	0.4	1494	7	8.4	0.5			0.6
1	22	1254	8	0.6	1211	8	6.2	0.7			0.5
2	2	846	9	1.1	740	9	7.0	1.2			0.9
2	3	420	3	0.7	417	3	2.5	0.7			0.6
2	4	803	0	0.0	787	0	0.0	0.0			0.0
2	5	1047	3	0.3	941	3	4.2	0.3			0.4
2	6	832	3	0.4	777	3	3.3	0.4			0.4
2	7	2126	9	0.4	1991	9	7.2	0.5			0.4
2	8	868	3	0.3	756	3	2.1	0.4			0.3
2	9	2100	10	0.5	1991	10	5.4	0.5			0.3
2	10	748	5	0.7	719	5	4.3	0.7			0.6
2	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
2	14	86	1	1.2	79	1	0.3	1.3			0.4
2	15	296	18	6.0	288	18	14.8	6.3			5.1
2	17	181	1	0.6	164	1	1.1	0.6			0.7
2	20	1475	4	0.3	1230	4	5.2	0.3			0.4
2	22	724	3	0.4	549	3	2.1	0.5			0.4
3	2	30	0	0.0	26	0	0.0	0.0			0.0
3	3	370	4	1.1	364	4	4.1	1.1			1.1
3	4	177	0	0.0	187	0	0.0	0.0			0.0
3	5	1328	0	0.0	1271	0	0.0	0.0			0.0
3	6	1135	1	0.1	1111	1	1.4	0.1			0.1
3	7	2842	1	0.0	2768	1	0.7	0.0			0.0
3	8	559	0	0.0	552	0	0.0	0.0			0.0
3	9	418	1	0.2	409	1	1.1	0.2			0.3
3	10	689	4	0.6	673	4	2.4	0.6			0.4
3	11	714	10	1.4	709	10	6.7	1.4			0.9
3	14	162	2	1.2	151	2	1.5	1.3			1.0
3	15	159	3	1.9	138	3	3.5	2.2			2.5
3	17	473	11	2.3	449	11	9.6	2.4			2.1
3	20	242	0	0.0	240	0	0.0	0.0			0.0
3	22	315	0	0.0	273	0	0.0	0.0			0.0
4	2	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
4	3	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
4	4	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
4	5	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
4	6	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
4	7	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
4	8	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
4	9	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
4	10	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
4	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
4	14	432	5	1.2	339	5	4.9	1.5			1.5
4	15	6	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
4	17	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0
4	20	277	0	0.0	264	0	0.0	0.0			0.0
4	22	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0			0.0

Tab.22 Epidermale Papillome / $\hat{\sigma}$

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LAENGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LAENGEN				NUR LAENGEND>15			
		I	GESAMT	KRANKE	P	I	GESAMT	KRANKE	P
1	2	1	398	3	0.8	1	225	3	3.6
1	3	1	785	20	2.5	1	760	20	11.8
1	4	1	2619	23	0.9	1	2500	23	21.2
1	5	1	698	6	1.1	1	641	8	7.4
1	6	1	1025	3	0.3	1	865	3	2.6
1	7	1	2653	22	0.8	1	2544	22	33.9
1	8	1	2302	10	0.4	1	2253	10	8.1
1	9	1	1952	14	0.7	1	1927	14	11.8
1	10	1	1257	5	0.4	1	1202	5	4.4
1	11	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
1	14	1	252	1	0.4	1	131	1	1.2
1	15	1	1195	38	3.2	1	1171	38	30.7
1	17	1	836	20	2.4	1	794	20	15.0
1	20	1	1418	5	0.4	1	1091	5	8.5
1	22	1	524	1	0.2	1	472	1	1.5
2	2	1	1787	10	0.6	1	1268	10	10.3
2	3	1	492	3	0.6	1	461	3	3.2
2	4	1	738	1	0.1	1	698	1	1.3
2	5	1	1358	4	0.3	1	1049	4	4.8
2	6	1	1042	1	0.1	1	890	1	1.1
2	7	1	2692	3	0.1	1	2241	3	4.7
2	8	1	1070	2	0.2	1	939	2	2.9
2	9	1	1565	1	0.1	1	1427	1	0.8
2	10	1	698	1	0.1	1	681	1	1.2
2	11	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
2	14	1	71	1	1.4	1	54	1	1.4
2	15	1	445	15	3.4	1	402	15	12.3
2	17	1	217	2	0.9	1	195	2	1.5
2	20	1	1840	2	0.1	1	1491	2	1.8
2	22	1	561	2	0.4	1	337	2	2.2
3	2	1	16	0	0.0	1	14	0	0.0
3	3	1	96	1	1.0	1	89	1	1.2
3	4	1	117	0	0.0	1	102	0	0.0
3	5	1	846	1	0.1	1	770	1	1.0
3	6	1	701	0	0.0	1	661	0	0.0
3	7	1	724	2	0.3	1	675	2	2.9
3	8	1	130	0	0.0	1	129	0	0.0
3	9	1	114	0	0.0	1	106	0	0.0
3	10	1	116	0	0.0	1	98	0	0.0
3	11	1	112	2	1.6	1	110	2	1.6
3	14	1	48	0	0.0	1	36	0	0.0
3	15	1	82	2	2.4	1	62	2	2.6
3	17	1	323	5	1.5	1	300	5	4.2
3	20	1	12	0	0.0	1	13	0	0.0
3	22	1	108	1	0.9	1	73	1	1.8
4	2	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
4	3	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
4	4	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
4	5	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
4	6	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
4	7	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
4	8	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
4	9	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
4	10	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
4	11	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
4	14	1	556	1	0.2	1	393	1	1.1
4	15	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
4	17	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0
4	20	1	577	2	0.3	1	542	2	1.9
4	22	1	0	0	0.0	1	0	0	0.0

Tab. 23 Geschwüre / ♀♀ und ♂♂

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LAENGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LAENGEN			P	NUR LAENGEN>=15			P	P-STAND.
		GESAMT	KRANKE	GLSANT		GESAMT	KRANKE	KRANKE-STAND.		
1	2	741	1	0.1	478	1	1.4	0.2	0.3	
1	3	1233	8	0.6	1227	8	5.7	0.7	0.5	
1	4	5647	22	0.4	5573	22	24.3	0.4	0.4	
1	5	1228	5	0.4	1153	5	5.3	0.4	0.5	
1	6	1840	27	1.5	1621	27	25.2	1.7	1.6	
1	7	5211	109	2.1	5001	109	152.7	2.2	3.1	
1	8	4717	47	1.0	4615	47	54.5	1.0	1.2	
1	9	4910	56	1.1	4859	56	54.7	1.2	1.1	
1	10	3158	33	1.0	3059	32	31.4	1.0	1.0	
1	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
1	14	739	3	0.4	542	3	3.1	0.6	0.6	
1	15	1875	28	1.5	1843	28	22.2	1.5	1.2	
1	17	1227	23	1.9	1155	23	19.0	2.0	1.6	
1	20	3206	60	1.9	2585	59	76.7	2.3	3.0	
1	22	1778	28	1.6	1683	28	22.8	1.7	1.4	
2	2	2635	3	0.1	2008	3	8.2	0.3	0.3	
2	3	912	3	0.3	898	3	2.5	0.1	0.1	
2	4	1541	7	0.5	1485	7	2.5	0.3	0.3	
2	5	2405	6	0.2	1990	6	6.9	0.5	0.5	
2	6	1874	24	1.3	1667	24	24.6	1.4	1.5	
2	7	4820	97	2.0	4232	94	108.8	2.2	2.6	
2	8	1936	27	1.4	1695	27	31.7	1.6	1.9	
2	9	3665	31	0.8	3418	31	27.2	0.9	0.8	
2	10	1446	11	0.8	1400	11	11.7	0.8	0.8	
2	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
2	14	157	1	0.6	133	1	0.3	0.8	0.2	
2	15	743	13	1.7	690	13	11.9	1.9	1.7	
2	17	398	3	0.8	359	3	3.1	0.8	0.9	
2	20	3315	46	1.4	2721	46	57.8	1.7	2.1	
2	22	1285	3	0.2	886	3	4.0	0.3	0.4	
3	2	46	0	0.0	40	0	0.0	0.0	0.0	
3	3	466	4	0.9	453	4	3.5	0.9	0.8	
3	4	294	6	2.0	269	6	6.3	2.2	2.3	
3	5	2174	13	0.6	2041	11	9.9	0.5	0.5	
3	6	1836	19	1.0	1772	19	20.2	1.1	1.1	
3	7	3566	16	0.4	3443	16	23.8	0.5	0.7	
3	8	689	8	1.2	681	8	6.5	1.2	0.9	
3	9	532	3	0.6	515	3	2.5	0.6	0.5	
3	10	806	4	0.5	771	4	3.0	0.5	0.4	
3	11	826	9	1.1	819	9	6.0	1.1	0.7	
3	14	210	0	0.0	187	0	0.0	0.0	0.0	
3	15	241	2	0.8	200	2	2.5	1.0	1.3	
3	17	796	8	1.0	749	8	6.5	1.1	0.9	
3	20	255	5	2.0	253	5	3.0	2.0	1.2	
3	22	423	5	1.2	346	5	4.0	1.4	1.2	
4	2	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	3	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	4	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	5	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	6	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	7	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	8	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	9	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	10	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	14	988	3	0.3	732	3	3.3	0.4	0.5	
4	15	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	17	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	20	854	52	6.1	806	52	51.1	6.5	6.3	
4	22	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	

Tab. 24 Geschwüre / 99

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LAENGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LAENGEN				NUR LAENGEN>15			
		GESAMT	KRANKE	P		GESAMT	KRANKE	KRANKE-STAND.	P-STAND.
1	2	343	0	0.0	1	253	0	0.0	0.0
1	3	448	0	0.0	1	447	0	0.0	0.0
1	4	3028	11	0.4	1	2993	11	13.4	0.4
1	5	530	1	0.2	1	512	1	1.5	0.2
1	6	815	15	1.8	1	756	15	13.4	2.0
1	7	2555	51	2.0	1	2457	51	85.2	2.1
1	8	2415	27	1.1	1	2362	27	31.7	1.1
1	9	2958	29	1.0	1	2932	29	29.1	1.0
1	10	1901	19	1.0	1	1857	18	18.1	1.0
1	11	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
1	14	487	3	0.6	1	411	3	3.0	0.7
1	15	680	13	1.9	1	672	13	8.5	1.9
1	17	391	13	3.3	1	361	13	10.1	3.6
1	20	1788	33	1.8	1	1454	32	39.5	2.1
1	22	1254	23	1.8	1	1211	23	18.8	1.9
2	2	842	3	0.4	1	740	3	2.2	0.4
2	3	420	1	0.2	1	417	1	0.8	0.2
2	4	803	6	0.7	1	787	6	6.8	0.8
2	5	1047	3	0.3	1	941	3	3.6	0.4
2	6	832	12	1.4	1	777	12	11.9	1.5
2	7	2126	49	2.3	1	1991	48	53.0	2.4
2	8	868	14	1.6	1	756	14	14.3	1.9
2	9	2100	17	0.8	1	1991	17	13.3	0.9
2	10	748	6	0.8	1	719	6	6.7	0.8
2	11	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
2	14	86	1	1.2	1	79	1	0.3	1.3
2	15	298	6	2.0	1	288	6	4.4	2.1
2	17	181	1	0.6	1	164	1	1.1	0.6
2	20	1475	25	1.7	1	1230	25	27.1	2.0
2	22	724	0	0.0	1	549	0	0.0	0.0
3	2	30	0	0.0	1	26	0	0.0	0.0
3	3	370	4	1.1	1	354	4	3.3	1.1
3	4	177	5	2.8	1	167	5	6.0	3.0
3	5	1326	8	0.6	1	1271	6	5.7	0.5
3	6	1135	15	1.3	1	1111	15	16.3	1.4
3	7	2842	11	0.4	1	2768	11	20.7	0.4
3	8	559	6	1.1	1	552	6	5.0	1.1
3	9	418	3	0.7	1	409	3	2.6	0.7
3	10	689	4	0.6	1	673	4	3.3	0.6
3	11	714	6	0.8	1	709	6	3.7	0.8
3	14	162	0	0.0	1	151	0	0.0	0.0
3	15	159	1	0.6	1	138	1	1.8	0.7
3	17	473	4	0.8	1	449	4	3.5	0.9
3	20	242	4	1.7	1	240	4	3.5	1.7
3	22	315	5	1.6	1	273	5	4.1	1.8
4	2	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
4	3	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
4	4	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
4	5	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
4	6	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
4	7	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
4	8	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
4	9	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
4	10	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
4	11	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
4	14	432	1	0.2	1	339	1	0.9	0.3
4	15	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
4	17	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0
4	20	277	22	7.9	1	264	22	21.4	8.3
4	22	0	0	0.0	1	0	0	0.0	0.0

Tab. 25 Geschwüre / ♂♂

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LÄNGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LÄNGEN			NUR LÄNGEN > 15			
		GESAMT	KRANKE		GESAMT	KRANKE	KRANKE-STAND.	P
1	2	398	1	0.3	225	1	1.1	0.4
1	3	785	8	1.0	780	8	4.9	1.0
1	4	2619	11	0.4	2580	11	11.0	0.4
1	5	698	4	0.6	641	4	2.8	0.6
1	6	1025	12	1.2	865	12	11.1	1.4
1	7	2653	58	2.2	2544	58	62.7	2.3
1	8	2302	20	0.9	2253	20	18.8	0.9
1	9	1952	27	1.4	1927	27	28.0	1.4
1	10	1257	14	1.1	1202	14	13.8	1.2
1	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
1	14	252	0	0.0	131	0	0.0	0.0
1	15	1195	15	1.3	1171	15	11.7	1.3
1	17	836	10	1.2	794	10	8.1	1.3
1	20	1418	27	1.9	1091	27	37.5	2.5
1	22	524	5	1.0	472	5	5.8	1.1
2	2	1787	0	0.0	1268	0	0.0	0.0
2	3	492	2	0.4	461	2	1.6	0.4
2	4	736	1	0.1	698	1	1.2	0.1
2	5	1358	3	0.2	1049	3	3.3	0.3
2	6	1042	12	1.2	890	12	12.5	1.3
2	7	2692	48	1.8	2241	46	53.8	2.1
2	8	1070	13	1.2	935	13	17.4	1.4
2	9	1565	14	0.9	1427	14	14.0	1.0
2	10	698	5	0.7	661	5	5.3	0.7
2	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2	14	71	0	0.0	54	0	0.0	0.0
2	15	445	7	1.6	402	7	6.6	1.7
2	17	217	2	0.9	195	2	2.0	1.0
2	22	1840	21	1.1	1491	21	33.4	1.4
3	2	561	3	0.5	337	3	3.7	0.9
3	3	16	0	0.0	14	0	0.0	0.0
3	3	96	0	0.0	89	0	0.0	0.0
3	4	117	1	0.9	102	1	1.4	1.0
3	5	846	5	0.6	770	5	4.5	0.6
3	6	701	4	0.6	661	4	4.5	0.6
3	7	724	5	0.7	675	5	6.8	0.7
3	8	130	2	1.5	129	2	1.6	1.2
3	9	114	0	0.0	106	0	0.0	0.0
3	10	116	0	0.0	98	0	0.0	0.0
3	11	112	3	2.7	110	3	2.8	2.7
3	14	48	0	0.0	36	0	0.0	0.0
3	15	82	1	1.2	62	1	1.3	1.6
3	17	323	4	1.2	300	4	2.8	1.3
3	20	13	1	7.7	13	1	0.2	7.7
3	22	108	0	0.0	73	0	0.0	0.0
4	2	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
4	3	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
4	4	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
4	5	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
4	6	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
4	7	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
4	8	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
4	9	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
4	10	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
4	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
4	14	556	2	0.4	393	2	2.3	0.5
4	15	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
4	17	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
4	20	577	30	5.2	542	30	28.9	5.5
4	22	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0

Tab. 26 Flossenfäule / $\overline{oo}$ und $\overline{oo}$
 $\overline{++}$

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LAENGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LAENGEN			P	NUR LAENGEN > 15			P	P-STAND.
		GESAMT	KRANKE	KRANKE		GESAMT	KRANKE	KRANKE-STAND.		
1	2	741	0	0.0	0	478	0	0.0	0.0	0.0
1	3	1233	0	0.0	0	1227	0	0.0	0.0	0.0
1	4	5647	2	0.0	0	5573	2	2.1	0.0	0.0
1	5	1228	0	0.0	0	1153	0	0.0	0.0	0.0
1	6	1846	4	0.2	0	1621	4	3.8	0.2	0.2
1	7	5211	18	0.3	0	5001	18	18.4	0.4	0.4
1	8	4717	16	0.3	0	4615	16	15.8	0.3	0.4
1	9	4916	10	0.2	0	4859	10	12.1	0.2	0.2
1	10	3158	10	0.3	0	3059	10	10.8	0.3	0.4
1	11	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
1	14	739	1	0.1	0	542	1	0.9	0.2	0.2
1	15	1875	7	0.4	0	1843	6	4.7	0.3	0.3
1	17	1227	7	0.6	0	1155	7	7.3	0.6	0.6
1	20	3206	13	0.4	0	2585	13	15.0	0.5	0.6
1	22	1778	9	0.5	0	1683	9	11.4	0.5	0.7
2	2	2635	0	0.0	0	2008	0	0.0	0.0	0.0
2	3	912	3	0.3	0	898	3	2.5	0.3	0.3
2	4	1541	1	0.1	0	1485	1	1.1	0.1	0.1
2	5	2405	4	0.2	0	1990	4	3.9	0.2	0.2
2	6	1874	3	0.2	0	1667	3	3.2	0.2	0.2
2	7	4826	10	0.2	0	4232	10	10.3	0.2	0.2
2	8	1938	2	0.1	0	1695	2	1.0	0.1	0.1
2	9	3665	7	0.2	0	3418	7	6.6	0.2	0.2
2	10	1446	5	0.3	0	1400	5	4.6	0.4	0.3
2	11	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
2	14	157	0	0.0	0	133	0	0.0	0.0	0.0
2	15	743	4	0.5	0	690	3	2.4	0.4	0.3
2	17	398	1	0.3	0	359	1	0.9	0.3	0.3
2	20	3315	11	0.3	0	2721	10	11.6	0.4	0.4
2	22	1285	0	0.0	0	886	0	0.0	0.0	0.0
3	2	46	0	0.0	0	40	0	0.0	0.0	0.0
3	3	466	0	0.0	0	453	0	0.0	0.0	0.0
3	4	294	1	0.3	0	269	1	1.2	0.4	0.4
3	5	2174	10	0.5	0	2041	10	9.9	0.5	0.5
3	6	1836	2	0.1	0	1772	2	2.1	0.1	0.1
3	7	3566	6	0.2	0	3443	5	4.6	0.1	0.1
3	8	689	2	0.3	0	681	2	1.5	0.3	0.2
3	9	532	0	0.0	0	515	0	0.0	0.0	0.0
3	10	806	4	0.5	0	771	4	1.9	0.5	0.3
3	11	826	1	0.1	0	819	1	0.5	0.1	0.1
3	14	210	0	0.0	0	187	0	0.0	0.0	0.0
3	15	241	2	0.8	0	200	2	2.5	1.0	1.3
3	17	196	2	0.3	0	149	2	1.1	0.3	0.1
3	20	255	1	0.4	0	253	1	0.2	0.4	0.1
3	22	423	2	0.5	0	346	2	0.5	0.6	0.2
4	2	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	3	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	4	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	5	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	6	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	7	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	8	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	9	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	10	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	11	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	14	988	1	0.1	0	732	1	1.2	0.1	0.2
4	15	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	17	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	20	854	2	0.2	0	806	2	1.8	0.2	0.2
4	22	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.0

Tab. 27 Flossenfäule / $\frac{\infty}{++}$

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LÄENGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LÄENGEN				NUR LÄENGEN >= 15				P-STAND.
		GESAMT	KRANKE	P		GESAMT	KRANKE	KRANKE-STAND.	P	
1	2	343	0	0.0		253	0	0.0	0.0	0.0
1	3	448	0	0.0		447	0	0.0	0.0	0.0
1	4	3028	7	0.1		2993	2	2.0	0.1	0.1
1	5	536	0	0.0		512	0	0.0	0.0	0.0
1	6	815	4	0.5		756	4	3.4	0.5	0.5
1	7	2555	10	0.4		2457	10	10.7	0.4	0.4
1	8	2415	10	0.4		2362	10	20.4	0.4	0.9
1	9	2958	7	0.2		2932	7	9.0	0.2	0.3
1	10	1901	4	0.2		1857	4	5.3	0.2	0.3
1	11	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
1	14	487	1	0.2		411	1	1.0	0.2	0.2
1	15	680	5	0.7		672	5	4.1	0.7	0.6
1	17	391	3	0.8		361	3	2.4	0.8	0.7
1	20	1788	10	0.6		1494	10	11.7	0.7	0.8
1	22	1254	5	0.4		1211	5	6.3	0.4	0.5
2	2	846	0	0.0		740	0	0.0	0.0	0.0
2	3	420	2	0.5		417	2	1.8	0.5	0.4
2	4	803	0	0.0		787	0	0.0	0.0	0.0
2	5	1047	3	0.3		941	3	3.1	0.3	0.3
2	6	832	2	0.2		777	2	2.2	0.3	0.3
2	7	2126	6	0.3		1991	6	3.9	0.3	0.2
2	8	868	1	0.1		756	1	1.0	0.1	0.1
2	9	2100	4	0.2		1991	4	0.8	0.2	0.2
2	10	748	1	0.1		719	1	0.7	0.1	0.1
2	11	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
2	14	86	0	0.0		79	0	0.0	0.0	0.0
2	15	298	2	0.7		288	2	1.5	0.7	0.5
2	17	181	1	0.6		164	1	0.9	0.6	0.6
2	20	1475	6	0.4		1230	6	7.2	0.5	0.6
2	22	724	0	0.0		549	0	0.0	0.0	0.0
3	2	30	0	0.0		26	0	0.0	0.0	0.0
3	3	376	0	0.0		364	0	0.0	0.0	0.0
3	4	177	0	0.0		167	0	0.0	0.0	0.0
3	5	1328	6	0.5		1271	6	5.5	0.5	0.4
3	6	1135	0	0.0		1111	0	0.0	0.0	0.0
3	7	2842	5	0.2		2768	4	2.9	0.1	0.1
3	8	559	1	0.2		552	1	0.7	0.2	0.1
3	9	410	0	0.0		409	0	0.0	0.0	0.0
3	10	689	4	0.6		673	4	2.4	0.6	0.4
3	11	714	1	0.1		709	1	0.6	0.1	0.1
3	14	162	0	0.0		151	0	0.0	0.0	0.0
3	15	159	2	1.3		138	2	2.7	1.4	1.9
3	17	473	2	0.4		449	2	1.2	0.4	0.3
3	20	242	1	0.4		240	1	0.3	0.4	0.1
3	22	315	1	0.3		273	1	0.4	0.4	0.1
4	2	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
4	3	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
4	4	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
4	5	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
4	6	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
4	7	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
4	8	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
4	9	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
4	10	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
4	11	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
4	14	432	1	0.2		339	1	1.0	0.3	0.3
4	15	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
4	17	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0
4	20	277	0	0.0		264	0	0.0	0.0	0.0
4	22	0	0	0.0		0	0	0.0	0.0	0.0

Tab.28 Flossenfäule / ∞

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LÄNGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LÄNGEN				NUR LÄNGEN > 10			
		GESAMT	KRANKE	P	GESAMT	KRANKE	KRANKE-STAND.	P	P-STAND.
1	2	398	0	0.0	225	0	0.0	0.0	0.0
1	3	785	0	0.0	780	0	0.0	0.0	0.0
1	4	2619	0	0.0	2580	0	0.0	0.0	0.0
1	5	696	0	0.0	641	0	0.0	0.0	0.0
1	6	1025	0	0.0	865	0	0.0	0.0	0.0
1	7	2653	5	0.3	2544	5	8.1	0.3	0.3
1	8	2302	6	0.3	2253	6	6.0	0.3	0.3
1	9	1952	3	0.2	1927	3	3.0	0.2	0.2
1	10	1257	6	0.5	1202	6	5.6	0.5	0.5
1	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
1	14	252	0	0.0	131	0	0.0	0.0	0.0
1	15	1195	2	0.2	1171	1	1.0	0.1	0.1
1	17	836	4	0.5	794	4	4.3	0.5	0.5
1	20	1413	3	0.2	1091	3	4.1	0.3	0.4
1	22	524	4	0.8	472	4	4.8	0.8	1.0
2	2	1787	0	0.2	1268	0	0.0	0.0	0.0
2	3	492	1	0.1	461	1	0.7	0.2	0.2
2	4	738	1	0.1	698	1	1.2	0.1	0.2
2	5	1358	1	0.1	1049	1	0.9	0.1	0.1
2	6	1042	1	0.1	890	1	1.1	0.1	0.1
2	7	2692	4	0.1	2241	4	5.9	0.2	0.3
2	8	1070	1	0.1	939	1	0.7	0.1	0.1
2	9	1565	3	0.2	1427	3	2.9	0.2	0.2
2	10	696	4	0.6	681	4	4.5	0.6	0.7
2	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
2	14	71	0	0.0	54	0	0.0	0.0	0.0
2	15	445	2	0.4	402	1	0.8	0.2	0.2
2	17	217	0	0.0	195	0	0.0	0.0	0.0
2	20	1840	5	0.3	1491	4	2.4	0.3	0.2
2	22	561	0	0.0	337	0	0.0	0.0	0.0
3	2	16	0	0.0	14	0	0.0	0.0	0.0
3	3	96	0	0.0	89	0	0.0	0.0	0.0
3	4	117	1	0.9	102	1	1.1	1.0	1.1
3	5	846	4	0.5	770	4	4.5	0.5	0.6
3	6	701	2	0.3	661	2	2.2	0.3	0.3
3	7	724	1	0.1	675	1	2.1	0.1	0.3
3	8	130	1	0.8	129	1	0.8	0.8	0.6
3	9	114	0	0.0	106	0	0.0	0.0	0.0
3	10	116	0	0.0	98	0	0.0	0.0	0.0
3	11	112	0	0.0	110	0	0.0	0.0	0.0
3	14	48	0	0.0	36	0	0.0	0.0	0.0
3	15	82	0	0.0	62	0	0.0	0.0	0.0
3	17	323	0	0.0	300	0	0.0	0.0	0.0
3	20	13	0	0.0	13	0	0.0	0.0	0.0
3	22	108	1	0.9	73	1	0.3	1.4	0.4
4	2	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	3	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	4	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	5	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	6	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	7	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	8	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	9	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	10	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	14	556	0	0.0	393	0	0.0	0.0	0.0
4	15	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	17	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0
4	20	577	2	0.3	542	2	1.9	0.4	0.3
4	22	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0

Tab. 29 Skelettdeformationen / ♀♀ und ♂♂

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LAENGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LAENGEN			P	NUR LAENGEN>=15				P	P-STAND.
		GESAMT	KRANKE			GESAMT	KRANKE	KRANKE-STAND.			
1	2	741	1	0.1	478	1	0.5	0.2	0.1		
1	3	1233	0	0.0	1227	0	0.0	0.0	0.0		
1	4	5647	0	0.0	5573	0	0.0	0.0	0.0		
1	5	1228	0	0.0	1153	0	0.0	0.0	0.0		
1	6	1840	0	0.0	1821	0	0.0	0.0	0.0		
1	7	5211	1	0.0	5061	1	0.8	0.0	0.0		
1	8	4717	0	0.0	4615	0	0.0	0.0	0.0		
1	9	4910	0	0.0	4859	0	0.0	0.0	0.0		
1	10	3158	1	0.0	3059	1	1.0	0.0	0.0		
1	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
1	14	739	0	0.0	542	0	0.0	0.0	0.0		
1	15	1875	0	0.0	1843	0	0.0	0.0	0.0		
1	17	1227	0	0.0	1155	0	0.0	0.0	0.0		
1	20	3206	1	0.0	2585	1	1.6	0.0	0.1		
1	22	1778	0	0.0	1683	0	0.0	0.0	0.0		
2	2	2635	0	0.0	2008	0	0.0	0.0	0.0		
2	3	912	1	0.1	898	1	0.9	0.1	0.1		
2	4	1541	0	0.0	1485	0	0.0	0.0	0.0		
2	5	2435	0	0.0	1990	0	0.0	0.0	0.0		
2	6	1874	0	0.0	1667	0	0.0	0.0	0.0		
2	7	4320	1	0.0	4232	1	1.5	0.0	0.0		
2	8	1936	0	0.0	1695	0	0.0	0.0	0.0		
2	9	3665	0	0.0	3418	0	0.0	0.0	0.0		
2	10	1446	0	0.0	1400	0	0.0	0.0	0.0		
2	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
2	14	157	0	0.0	133	0	0.0	0.0	0.0		
2	15	743	0	0.0	690	0	0.0	0.0	0.0		
2	17	398	0	0.0	359	0	0.0	0.0	0.0		
2	20	3315	0	0.0	2721	0	0.0	0.0	0.0		
2	22	1285	0	0.0	886	0	0.0	0.0	0.0		
3	2	46	0	0.0	40	0	0.0	0.0	0.0		
3	3	466	1	0.2	453	1	1.0	0.2	0.2		
3	4	294	0	0.0	269	0	0.0	0.0	0.0		
3	5	2174	1	0.0	2041	1	1.0	0.0	0.0		
3	6	1836	0	0.0	1772	0	0.0	0.0	0.0		
3	7	3566	1	0.0	3443	1	0.8	0.0	0.0		
3	8	689	0	0.0	681	0	0.0	0.0	0.0		
3	9	532	0	0.0	515	0	0.0	0.0	0.0		
3	10	806	0	0.0	771	0	0.0	0.0	0.0		
3	11	826	2	0.2	819	2	1.8	0.2	0.2		
3	14	210	0	0.0	187	0	0.0	0.0	0.0		
3	15	241	0	0.0	200	0	0.0	0.0	0.0		
3	17	796	1	0.1	749	1	0.7	0.1	0.1		
3	20	255	1	0.4	253	1	0.7	0.4	0.3		
3	22	423	0	0.0	346	0	0.0	0.0	0.0		
4	2	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
4	3	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
4	4	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
4	5	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
4	6	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
4	7	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
4	8	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
4	9	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
4	10	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
4	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
4	14	988	0	0.0	732	0	0.0	0.0	0.0		
4	15	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
4	17	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		
4	20	854	0	0.0	806	0	0.0	0.0	0.0		
4	22	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0		

Tab. 30

Skelettdeformationen / $\frac{\infty}{\frac{1}{1}}$

DIREKTE BEHEBUNG VOM EINFLUSS DER LÄNGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LÄNGEN			I	NUR LÄNGEN > 15			P	P-STAND.
		GESAMT	KRANKE	P		GESAMT	KRANKE	KRANKE-STAND.		
1	2	343	1	0.3	253	1	0.4	0.4	0.2	
1	3	448	0	0.0	447	0	0.0	0.0	0.0	
1	4	3028	0	0.0	2993	0	0.0	0.0	0.0	
1	5	530	0	0.0	512	0	0.0	0.0	0.0	
1	6	815	0	0.0	756	0	0.0	0.0	0.0	
1	7	2555	0	0.0	2457	0	0.0	0.0	0.0	
1	8	2414	0	0.0	2362	0	0.0	0.0	0.0	
1	9	2958	0	0.0	2932	0	0.0	0.0	0.0	
1	10	1901	0	0.0	1857	0	0.0	0.0	0.0	
1	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
1	14	487	0	0.0	411	0	0.0	0.0	0.0	
1	15	680	0	0.0	672	0	0.0	0.0	0.0	
1	17	391	0	0.0	361	0	0.0	0.0	0.0	
1	20	1788	0	0.0	1494	0	0.0	0.0	0.0	
1	22	1254	0	0.0	1211	0	0.0	0.0	0.0	
2	2	848	0	0.0	740	0	0.0	0.0	0.0	
2	3	420	0	0.0	417	0	0.0	0.0	0.0	
2	4	803	0	0.0	787	0	0.0	0.0	0.0	
2	5	1047	0	0.0	941	0	0.0	0.0	0.0	
2	6	832	0	0.0	777	0	0.0	0.0	0.0	
2	7	2126	0	0.0	1991	0	0.0	0.0	0.0	
2	8	868	0	0.0	756	0	0.0	0.0	0.0	
2	9	2100	0	0.0	1991	0	0.0	0.0	0.0	
2	10	748	0	0.0	719	0	0.0	0.0	0.0	
2	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
2	14	86	0	0.0	79	0	0.0	0.0	0.0	
2	15	298	0	0.0	288	0	0.0	0.0	0.0	
2	17	181	0	0.0	164	0	0.0	0.0	0.0	
2	20	1475	0	0.0	1236	0	0.0	0.0	0.0	
2	22	724	0	0.0	549	0	0.0	0.0	0.0	
3	2	30	0	0.0	26	0	0.0	0.0	0.0	
3	3	370	1	0.3	364	1	1.0	0.3	0.3	
3	4	177	0	0.0	167	0	0.0	0.0	0.0	
3	5	1328	1	0.1	1271	1	1.0	0.1	0.1	
3	6	1135	0	0.0	1111	0	0.0	0.0	0.0	
3	7	2842	1	0.0	2768	1	0.7	0.0	0.0	
3	8	559	0	0.0	552	0	0.0	0.0	0.0	
3	9	418	0	0.0	405	0	0.0	0.0	0.0	
3	10	689	0	0.0	673	0	0.0	0.0	0.0	
3	11	714	2	0.3	709	2	2.0	0.3	0.3	
3	14	162	0	0.0	151	0	0.0	0.0	0.0	
3	15	159	0	0.0	138	0	0.0	0.0	0.0	
3	17	473	0	0.0	449	0	0.0	0.0	0.0	
3	20	242	1	0.4	240	1	1.1	0.4	0.4	
3	22	315	0	0.0	273	0	0.0	0.0	0.0	
4	2	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	3	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	4	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	5	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	6	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	7	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	8	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	9	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	10	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	11	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	14	432	0	0.0	339	0	0.0	0.0	0.0	
4	15	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	17	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	
4	20	277	0	0.0	264	0	0.0	0.0	0.0	
4	22	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	

Tab. 31 Skelettdeformationen / ♂♂

DIREKTE BEREINIGUNG VOM EINFLUSS DER LÄNGE :

GEBIET	MONAT	ALLE LÄNGEN			I	NUR LÄNGEN >= 15			P-STAND.
		GESAMT	KRANKE	P		GESAMT	KRANKE	KRANKE-STAND.	
1	2	398	0	0.0	I	225	0	0.0	0.0
1	3	785	0	0.0	I	780	0	0.0	0.0
1	4	2619	0	0.0	I	2580	0	0.0	0.0
1	5	698	0	0.0	I	641	0	0.0	0.0
1	6	1025	0	0.0	I	865	0	0.0	0.0
1	7	2653	1	0.0	I	2544	1	0.8	0.0
1	8	2302	0	0.0	I	2253	0	0.0	0.0
1	9	1952	0	0.0	I	1927	0	0.0	0.0
1	10	1257	1	0.1	I	1202	1	1.3	0.1
1	11	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
1	14	252	0	0.0	I	131	0	0.0	0.0
1	15	1195	0	0.0	I	1171	0	0.0	0.0
1	17	836	0	0.0	I	794	0	0.0	0.0
1	20	1418	1	0.1	I	1091	1	1.6	0.1
2	22	524	0	0.0	I	472	0	0.0	0.0
2	1	1787	0	0.0	I	1268	0	0.0	0.0
2	3	492	1	0.2	I	481	1	0.9	0.2
2	4	738	0	0.0	I	698	0	0.0	0.0
2	5	1358	0	0.0	I	1049	0	0.0	0.0
2	6	1042	0	0.0	I	890	0	0.0	0.0
2	7	2692	1	0.0	I	2241	1	1.6	0.1
2	8	1070	0	0.0	I	939	0	0.0	0.0
2	9	1565	0	0.0	I	1427	0	0.0	0.0
2	10	698	0	0.0	I	681	0	0.0	0.0
2	11	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
2	14	71	0	0.0	I	54	0	0.0	0.0
2	15	445	0	0.0	I	402	0	0.0	0.0
2	17	217	0	0.0	I	195	0	0.0	0.0
2	20	1840	0	0.0	I	1491	0	0.0	0.0
2	22	561	0	0.0	I	337	0	0.0	0.0
3	2	16	0	0.0	I	14	0	0.0	0.0
3	3	96	0	0.0	I	69	0	0.0	0.0
3	4	117	0	0.0	I	102	0	0.0	0.0
3	5	846	0	0.0	I	770	0	0.0	0.0
3	6	701	0	0.0	I	661	0	0.0	0.0
3	7	724	0	0.0	I	675	0	0.0	0.0
3	8	130	0	0.0	I	129	0	0.0	0.0
3	9	114	0	0.0	I	106	0	0.0	0.0
3	10	116	0	0.0	I	98	0	0.0	0.0
3	11	112	0	0.0	I	110	0	0.0	0.0
3	14	48	0	0.0	I	36	0	0.0	0.0
3	15	84	0	0.0	I	62	0	0.0	0.0
3	17	323	1	0.3	I	300	1	0.5	0.2
3	20	13	0	0.0	I	13	0	0.0	0.0
3	22	108	0	0.0	I	73	0	0.0	0.0
4	2	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
4	3	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
4	4	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
4	5	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
4	6	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
4	7	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
4	8	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
4	9	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
4	10	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
4	11	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
4	14	556	0	0.0	I	393	0	0.0	0.0
4	15	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
4	17	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0
4	20	577	0	0.0	I	542	0	0.0	0.0
4	22	0	0	0.0	I	0	0	0.0	0.0

Tab. 32 - 117

Längenverteilung der an Lymphocystis, epidermalen Papillomen, Geschwüren, Flossenfäule und Skelettdeformationen erkrankten Klieschen ♀♀ und ♂♂ auf den drei Untersuchungsstationen in den Jahren 1981 und 1982

Liste der verwendeten Abkürzungen:

Stationsnummer 1	=	Dünnsäureverklappungsgebiet
Stationsnummer 2	=	Vergleichsgebiet westlich von Helgoland
Stationsnummer 3	=	Schlickgebiet südöstlich von Helgoland
Monate 2 - 11	=	Februar bis November 1981
Monate 14 + 15	=	Februar und März 1982
Monat 17	=	Mai 1982
Monat 20	=	August 1982
Monat 22	=	Oktober 1982
Geschlecht w	=	weiblich
Geschlecht m	=	männlich
Länge	=	Körperlänge in cm
GES	=	Anzahl der gesunden Klieschen
LY	=	Anzahl der Klieschen mit Lymphocystis
HY	=	Anzahl der Klieschen mit epidermalen Papillomen (einschl. Hyperplasien und X-Zellen-Papillomen)
GE	=	Anzahl der Klieschen mit Geschwüren
SK	=	Anzahl der Klieschen mit Skelettdeformationen
FL	=	Anzahl der Klieschen mit Flossenfäule

Tab. 32

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 2 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5	6					
6	1					
7						
8	1					
9	1					
10	9					
11	25					
12	14					
13	23					
14	18					
15	12	1				
16	13					
17	18					
18	11					
19	11					
20	24	1				
21	5	2				
22	23	2				
23	17	4	1			
24	24	2	2		1	
25	23	4	7			
26	13					
27	10					
28	8					
29	3					
30	1					
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 33

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 2 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9	1					
10	22					
11	28					
12	46					
13	42					
14	34					
15	44					
16	23	1				
17	35					
18	28	1				
19	16	3	2	1		
20	31	2				
21	18	3	1			
22	7					
23	3					
24	2					
25	2					
26	1					
27						
28						
29	1					
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 34

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 2 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14	1					
15	2					
16	13					
17	18					
18	31	2				
19	27	3	2			
20	47	3	1			
21	53	3	2			
22	55	9				
23	31	3	1			
24	27	1	2			
25	36	1	2			
26	22	2	3			
27	21	5				
28	4		1			
29	7		1			
30	2	1				
31	1					
32		1				
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 35

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 3 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12		1				
13	2					
14	2					
15	4					
16	15					
17	40	7				
18	65	4				
19	90	8	1			
20	132	11	3	2		
21	106	16	6	2		
22	90	13	5	1		
23	54	5	3	1		
24	34	4	1	1		
25	33	1	1			
26	5					
27	2					
28	1	1				
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 36

STATIONENNUMMER: 1 MONAT: 4 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12	4					
13	7					
14	25	1				
15	101					
16	152	2				
17	226	4	2			1
18	313	6	4			
19	345	6				
20	424	12	8	2		
21	339	12	5	1		
22	271	9	6	2		1
23	173	15	6	3		
24	141	3	3	1		
25	90	5	1			
26	54	2	1			
27	21	2		1		
28	25	2				
29	14	1				
30	2					
31	1				1	
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 37

STATIONENNUMMER: 1 MONAT: 4 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	4					
12	5					
13	6					
14	22					
15	59	1				
16	176	7				
17	237	11	3			
18	359	14	3	1		
19	375	26	3	1		
20	439	36	11	2		
21	292	18	2	2		
22	263	10				
23	90	10	1			
24	35	3			1	
25	17	1			1	
26	5					
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 38

STATIONENNUMMER: 1 MONAT: 5 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12	1					
13	4					
14	13					
15	22					
16	22	1				
17	28	1			1	
18	33	3				
19	30	1				
20	42	4	2			
21	46	5				
22	54	4	3			
23	44	2	1			
24	46	5	1			
25	43	3				
26	24	1				
27	17		2			
28	12					
29	4	1				
30	2					
31						
32	2					
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 39

STATIONENNUMMER: 1 MONAT: 5 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	5					
12	6					
13	15					
14	31					
15	32					
16	28					
17	30	1				
18	31	4				
19	64	3	2			
20	76	5	2		1	
21	75	18	1	2		
22	91	8	2	1		
23	63	9				
24	54	5	1			
25	16					
26	7					
27	1					
28	3					
29	1					
30		1				
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 40

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 6 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	4					
12	5					
13	15					
14	35					
15	34	2				
16	49					
17	57					
18	64	2	1			
19	63	1	1			
20	106	5	1	4		
21	60	4				
22	69	3	1	3		1
23	62	3				
24	33	4	1	2		1
25	36	2	2	1		2
26	16	4		2		
27	17	1				
28	9			2		
29	7			1		
30	10	2	1			
31	1					
32						
33						
34	1					
35						
36						
37						

Tab. 41

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 6 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10	1					
11	4					
12	15					
13	58					
14	79					
15	80					
16	73					
17	35					
18	105	5	1			
19	77	4				
20	171	21				
21	75	4	1			
22	71	7	1			
23	39	2				
24	13					
25	6	1				
26	4	1				
27	2					
28						
29	3					
30						
31						
32	1					
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 42

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 7 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10	3					
11						
12	4					
13	17	1				
14	73					
15	156	1		2		
16	235			1		
17	359			2		
18	372	1	1	2		
19	351	5	2	2		
20	336	10	2	7		
21	235	5	1	8		
22	127	5	3	10		
23	85	3	3	1		
24	42	2	2	1		
25	22	2	1	6		
26	16		2	2		
27	10		2			
28	7			4		
29	5	1	1			
30	1			1		
31						
32	1					
33				1		
34						
35						
36						
37						

Tab. 43

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 7 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10	3					
11						
12	4					
13	29					
14	73					
15	196	1		2		
16	246			2		
17	333	1		1		
18	383	5	1	2		
19	411	10	5	12		
20	433	12	3	14		
21	205	6	1	11		
22	129	10	1	7		
23	46	2	5	5		
24	12	1	2	2		
25	3	1				
26	5		1			
27	1		2			
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 44

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 8 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	2					
12	7					
13	14					
14	30					
15	125					
16	319			1		
17	326					
18	355	5	1	4		
19	323	6	1	5		
20	367	7	6	7		
21	163	3	3	2		
22	143	4		2		
23	35	1	1	1		
24	23			1		
25	12					
26	1	1				
27						
28	6					
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 45

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 8 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10	1					
11	3					
12	10					
13	11					
14	24					
15	96					
16	239	1		1		
17	347	1				
18	326	3				
19	294	1	2	4		
20	329	6	2	1		
21	186	2		6		
22	161	3	1			
23	77			4		
24	58	3	3	1		
25	45	1		1		
26	15		2	2		
27	13					
28	9					
29	9					
30	1					
31	1					
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 46

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 9 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	2					
12	3					
13	3					
14	18					
15	12					
16	96					
17	269	5		2		
18	430	1				
19	434	3	1	2		
20	439	6	1	9		
21	320	4		2		
22	293	7	3	5		
23	172	7	4	1		
24	115	7	1	2		
25	70	7	3	1		
26	38	3	1			
27	31	1	1	3		
28	27					
29	11	2		1		
30	6		2			
31	1	1				
32	2					
33	3					
34						
35						
36						
37						

Tab. 47

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 9 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12	8					
13	9					
14	8					
15	23					
16	125	1		1		
17	301	2		1		
18	373	4	2	6		
19	324	6	5	3		
20	303	10	2	4		
21	183	2	1	4		
22	130	3	1	4		
23	59	2	3	1		
24	18	1				
25	7			2		
26	4	1		1		
27						
28	1					
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 48

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 10 GESCHLECHT: W							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11	2						
12	6			1			
13	13						
14	22						
15	25	1					
16	88	1					
17	190						
18	241	2	1	1			
19	252	2		4			
20	296	2	1	2			
21	182	1	1	2			
22	209	4	1	1			
23	125	2		1		2	
24	87	1	1	4			
25	54	4		2		1	
26	22	1		1			
27	11	2					
28	6	2	1			1	
29	4						
30	3						
31	2						
32	5						
33							
34	2						
35							
36							
37							

Tab. 49

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 10 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11	1						
12	7						
13	15						
14	32						
15	37						
16	115	1		2			1
17	183						
18	230	3	1	2			1
19	178	5	2	5			2
20	203	6	1	1			1
21	89	3		2			
22	59	4	1	1		1	1
23	24						
24	17						
25	8		1				
26	5						
27	2						
28	1						
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 50

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 14 GESCHLECHT: W							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7	1						
8	1						
9							
10	5						
11	6						
12	24						
13	21						
14	20						
15	53	2					
16	24						
17	39		1				
18	34	1	1				
19	1	4	1				
20	54	2					
21	1	2		1			
22	36	6	1				
23	23	2		1			
24	13	4		1		1	
25	16	2					
26	6		1				
27	4	2					
28	2						
29		2					
30	1						
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 51

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 14 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9	1						
10	5						
11	20						
12	36						
13	37						
14	21		1				
15	41		1				
16	14						
17	17		2				
18	15		2				
19	13		1				
20	11		1		1		
21	4		1				
22	2						
23	4						
24	1						
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 52

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 15 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12	3					
13	1					
14	4					
15	5					
16	15					
17	36	2	1			
18	43	6	2			
19	39	3	1			
20	57	18	7	2		
21	54	5	7			1
22	57	15	8			2
23	48	11	5	2		
24	50	12	2	4		
25	35	9	5	2		
26	32	2				
27	19	4	2	2		1
28	21	1	2			
29	11	1			1	
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 53

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 15 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	4					
12	2					
13	4					
14	13					1
15	28					
16	59	2				
17	105	6				
18	114	6	2	1		
19	121	12	4			1
20	147	48	14	6		
21	130	22	5	1		
22	118	38	6	4		
23	69	14	4	3		
24	42	4	1			
25	14	4	2			
26	6					
27						
28	1					
29	2					
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 54

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 17 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	3					
12	5					
13	10					
14	12					
15	17					
16	21					1
17	20					
18	27					
19	24	4				
20	36	4	1	2		
21	36	4	1			
22	29	3				
23	15	4		4		
24	24	3	1	4		1
25	14	7	2	1		
26	12	4	3			
27	7	2	1	1		
28	1	1	1	1		
29	1	3				1
30	1					
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 55

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 17 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	2					
12	7					
13	17					
14	16					
15	33					1
16	39	1				
17	50	1		1		
18	1	7	1			
19	68	5	1	1		
20	110	24	6	1		
21	96	16	1			
22	1	31	7	3		1
23	53	8	2			
24	24	4	2	1		
25	9	5		3		1
26	1					
27		1				
28						1
29	1					
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 56

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 20 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8	1						
9							
10	1						
11	6						
12	30			1			
13	102						
14	154						
15	212			2		1	
16	187						
17	194					1	
18	129		1	2		1	
19	107	3		3			
20	86	1		5		1	
21	81	2	2	4		3	
22	91	6		7			
23	74	2	1			1	
24	84	4	1	5		1	
25	84	4		3			
26	46	3	1				
27	25			1		1	
28	7						
29	1		1				
30	3						
31	1						
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 57

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 20 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11	6						
12	47						
13	119						
14	154						
15	212				3		
16	210				1		
17	193	1			1		
18	97	2			4		1
19	82	2	1		4		
20	77	4	2		7		1
21	36	5			2		1
22	36	1	1		2		
23	25	1	1		1		
24	27						
25	22				1		
26	11				1		
27	3						
28	1						
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 58

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 22 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5	1						
6	1						
7							
8							
9							
10							
11	2						
12	1						
13	9						
14	31						
15	107						
16	119						
17	139			1			
18	119					1	
19	1	1		2		2	
20	1						
21	1	1	1	1			
22	81	2	1	1		1	
23	70			2			
24	74	7		3			
25	76	3		9			
26	45	2		1			
27	29	3				1	
28	18		3	1			
29	7		1	1			
30	7			1			
31	2						
32	1						
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 59

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 22 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	1						
11							
12	5						
13	11						
14	35						
15	77						
16	91				1		
17	74						1
18	52						
19	44				1		3
20	42						
21	27						
22	21	2	1		1		
23	10				1		
24	10	1			1		
25	5						
26	2	1					
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 60

STATIONSNUMMER: 2		MONAT: 2		GESCHLECHT: #			
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3	1						
4							
5	3						
6	1						
7							
8	1						
9	1						
10	3						
11	6						
12	28						
13	30						
14	40						
15	45						
16	53						
17	70				1		
18	55						
19	61	1					
20	74	5	1				
21	66	3					
22	68	2					
23	46	2	2				
24	54	1					
25	35	6	4		1		
26	31	1	1	1			
27	18	1					
28	13	2					
29	2						
30	4			1			
31							
32	2						
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 61

STATIONSNUMMER: 2		MONAT: 2		GESCHLECHT: #			
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3	4						
4	2						
5	2						
6	3						
7							
8	1						
9	4						
10	20						
11	39						
12	140						
13	159						
14	157						
15	215	2					
16	155	2					
17	157	1	2				
18	144	5	1				
19	139	6					
20	138	5	1				
21	87	4	3				
22	80	7	2				
23	44	3					
24	28	2	1				
25	13						
26	7						
27	2						
28							
29							
30	1						
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 62

STATIONSNUMMER: 2		MONAT: 3		GESCHLECHT: #			
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13	1						
14	2						
15	3						
16	20	1					
17	31						
18	45	3					
19	49	2		1			
20	52	2					
21	50	1					
22	51	2			1		
23	17	5					
24	26	1					
25	17						
26	13		1				
27	12						
28	7	1	1				
29	4						
30	1						
31	1						
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 63

STATIONSNUMMER: 2		MONAT: 3		GESCHLECHT: #			
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12	1						
13	1						
14	8	1					
15	16						
16	25	1					
17	63	1	1				
18	66	3					
19	75	5	1			1	
20	63	9		1			
21	52	4	1				1
22	37	3			1		
23	30	1					
24	14						
25	2	1					
26	1						
27	1						
28	1						
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 64

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 4 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12	2					
13	4					
14	10					
15	40					
16	84					
17	92					
18	113	3				
19	111	1				
20	81	4				
21	69			1		
22	56	7		1		
23	47	2				
24	30	2				
25	16	1				
26	12					
27	1	1				
28	3	1				
29	3					
30	1					
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 65

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 4 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	1					
12	5					
13	7					
14	27					
15	52					
16	81					
17	108					
18	80	1				
19	110	2				
20	121	8				
21	53	3				
22	40	1				
23	16	1				
24	10	1	1			
25	3					
26	4					
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 66

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 5 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	4					
12	13					
13	29					
14	60					
15	103					
16	105	1				
17	118					
18	119	1				
19	85	1				
20	126	6				
21	59	3				
22	79	1				
23	38			1		
24	32	2		2		
25	25	4				
26	11	1				
27	5	1				
28	3	1				
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 67

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 5 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10	6					
11	14					
12	59					
13	84					
14	146					
15	139					
16	116					
17	149	1				
18	147	4				
19	122	10	1			
20	166	10	1			
21	67	5	1			
22	40	2				
23	25	1	1			
24	11					
25	14					
26	9					
27	3					
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 68

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 6 GESCHLICHT: W							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	1						
11							
12	3						
13	17						
14	34						
15	61	1					
16	51	1					
17	83						
18	81	1		1			
19	61	6				1	
20	114	4		1			
21	51	3	1				
22	65	5					
23	41	4	1	1			
24	29					1	
25	34	6	1	1			
26	15	1		2			
27	13			1			
28	7	1					
29	7	1					
30	6	1					
31	3						
32	1			1			
33							
34	1						
35	1						
36							
37							

Tab. 69

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 6 GESCHLICHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11	3						
12	19						
13	50						
14	72						
15	116						
16	108						
17	99	2					
18	101	3	1				
19	62	1		2			
20	146	10		2		1	
21	56	3					
22	55	8					
23	39	4					
24	16						
25	16	2					
26	5						
27	3						
28	3						
29	5						
30	1						
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 70

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 7 GESCHLICHT: W							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	9						
11	8						
12	10						
13	27	1					
14	79				1		
15	198	2		1			
16	260	1		1			
17	224	3		4		1	
18	204	3		2			
19	143	5		4			
20	151	2		6			
21	127	4	1	4			
22	112	3		5			
23	108	2		6			
24	94	3		5			
25	99	5		4			
26	63	1	2	2			
27	30	2		2			
28	31			1			
29	19	3				1	
30	10	2				1	
31	8			1			
32	4			1			
33	2						
34							
35							
36							
37							

Tab. 71

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 7 GESCHLICHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	14						
11	21						
12	25						
13	89						
14	299	1		2			
15	561	1		10			
16	392	1		1			
17	290	2		6			
18	192	4		5			
19	188	3	1	4		1	
20	186		2	7			1
21	129			4			1
22	101	1		4			1
23	61	1		4			1
24	35	2		1			
25	16						
26	6						
27	3						
28	1						
29							
30	1						
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 72

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 8 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9	1					
10	7					
11	26					
12	41					
13	23					
14	14					
15	27					
16	59					1
17	68			1		
18	82			1		
19	76	2		1		
20	78			1		
21	65			2		
22	53	1		1		
23	41	1		5		
24	33	2				
25	29	4	1			
26	27	2	1			
27	29	1		1		
28	26	1				
29	10	1		1		
30	9					
31	3		1			
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 73

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 8 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5	1					
6						
7						
8						
9						
10	5					
11	35					
12	52					
13	24					
14	15					
15	110					1
16	176					1
17	206					
18	127	1				1
19	86	1				
20	83	2	1			1
21	49	3				2
22	35	1				2
23	22		1			3
24	14	2				1
25	2					
26	2					
27	3					
28	2					
29	2					
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 74

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 9 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10	1					
11	6					
12	19					
13	49					
14	34					
15	24					
16	56					
17	87					
18	143					1
19	155	1		2		1
20	217	5		2		
21	211	1		2		
22	222	5	1	1		
23	208	5	1	1		
24	171	6	1	1		
25	177	2	2	3		
26	108	2	3	3		
27	67	5		1		
28	42	1	1			2
29	19		1			
30	12					
31	4					
32	3					
33	1					
34						
35						
36						
37						

Tab. 75

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 9 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10	2					
11	4					
12	32					
13	65					
14	35					
15	53					
16	169					
17	233	1				1
18	200	1				1
19	179	2				2
20	167	1				1
21	133	2				1
22	131	2	1			2
23	78	3				2
24	23					
25	14					
26	5					1
27	2					
28						1
29		1				
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 76

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 10 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	1						
11							
12	5						
13	9						
14	14						
15	13						
16	27						
17	30						
18	75				1		
19	62						
20	122				1		
21	103					1	
22	87	2					
23	45	3					
24	34				1		
25	31	4	2	1			
26	21						
27	9				1		
28	10				2		
29	5						
30	2						
31							
32	1						
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 77

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 10 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12	2						
13	5						
14	10						
15	26						
16	26						
17	137						
18	149	1					
19	103	2					
20	162						
21	51	1	1	1			
22	34	2					
23	19						
24	7	2					
25	2						
26	1	1					
27	2						
28	1						
29	1						
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 78

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 14 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11	2						
12	4						
13							
14	1						
15	4						
16	2						
17	1						
18	2	2					
19	14						
20	12	1					
21	1						
22	4	1					
23	5	2					
24	6						
25	9						
26	4						
27	3	1	1				
28	2						
29	1						
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 79

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 14 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	1						
11	5						
12	3						
13	6						
14	2						
15	7						
16	10						
17	2						
18	7						
19	6						
20	10						
21		1	1				
22	2						
23	4						
24	2						
25		1					
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 80

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 15 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11	1						
12							
13	3						
14	6						
15	5						
16	9						
17	18		1				
18	10	4					
19	19	3					
20	35	10	1				
21	34	6	3	1			
22	17	9	4	1		1	
23	20	9	2	1			
24	15	2	3	1			
25	7	2	3	1			
26	4	4				1	
27	5			1			
28	1						
29	4		1				
30	1						
31							
32		1					
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 81

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 15 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	3						
11	4						
12	10						1
13	13						
14	12						
15	20	1					
16	25	1					
17	30	5					1
18	47	9	2				
19	44	22	2	2			
20	47	14	3	1			
21	28	16		2			1
22	25	2	6				
23	16	7	1				
24	9	2					
25	3	1	1	1			
26	2						
27	1						
28	1	1					
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 82

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 17 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11	1						
12	1						
13	6						
14	9						
15	20						
16	12						
17	15	1					
18	11						
19	12	1					
20	26						
21	11	2					
22	15	3				1	
23	7	5					
24	3	1					
25	4	2	1				
26	5			1			
27							
28							
29	3						
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 83

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 17 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13	10	1					
14	11						
15	18	1					
16	14	2					
17	22						
18	24	2		1			
19	25	1	1	1			
20	25						
21	11	2					
22	17	2					
23	12						
24	11		1				
25	1						
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 84

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 11 GESCHLICHT: W							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6	1						
7							
8							
9	1						
10	16						
11	44						
12	74						
13	65						
14	45						
15	46						
16	37						
17	149						
18	165						
19	1	2					
20	2						
21	1	1					
22	112						
23	87						
24	48						
25	2	3					
26	1						
27	10	1					
28	6						
29	1						
30	2	1					
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 85

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 10 GESCHLICHT: F							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9	1						
10	27						
11	64						
12	71						
13	101						
14	64						
15	162						
16	329						
17	333	1					
18	262	1					
19	133						
20	102	2					
21	50	2					
22	31	4					
23	16						
24	5						
25	6	1					
26	2						
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 86

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 12 GESCHLICHT: W							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	2						
11	7						
12	37						
13	56						
14	73						
15	75						
16	36						
17	40						
18	33						
19	1	1					
20	1						
21	37	3					
22	49	1					
23	48	1					
24	44	3					
25	35	4					
26	23	2					
27	16	1					
28	3						
29		1					
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 87

STATIONSNUMMER: 2 MONAT: 12 GESCHLICHT: W							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	1						
11	11						
12	46						
13	84						
14	62						
15	47						
16	45						
17	59						
18	29	1					
19	37	3					
20	21	5					
21	26	4					
22	20	1					
23	8						
24	16						
25	3						
26	1						
27	1	1					
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 88

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 2 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11	1						
12							
13	1						
14	1						
15	1						
16	3						
17	1						
18	1						
19	3						
20	3	1					
21	1	1					
22	4						
23	2						
24	3						
25							
26	1						
27	1						
28	1						
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 89

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 2 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12	1						
13	1						
14							
15	1						
16	3						
17	4						
18	2	1					
19	1	1					
20							
21							
22							
23							
24							
25	1						
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 90

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 3 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12	2						
13							
14	4						
15	10						
16	14						
17	30		1				
18	40						
19	45						
20	43	5		1	1		
21	42	2	1				
22	29	4		1			
23	37	3	1	2			
24	15	1					
25	10	1					
26	5		1				
27	4						
28	3						
29	2						
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 91

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 3 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11	1						
12	2						
13	3						
14	1						
15	5						
16	13						
17	32	1					
18	16						
19	9						
20	5		1				
21	5						
22	2	1					
23							
24							
25	1						
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 92

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 4 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	1					
12	1	1				
13	2					
14	5					
15	9					
16	16					
17	16					
18	20					
19	17					
20	12					
21	15	1				
22	14			1		
23	13					
24	13					
25	11			1		
26	3			1		
27	1			1		
28						
29						
30	1					
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 93

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 4 GESCHLECHT: F						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12	2					
13	5					
14	8					
15	14					
16	11					
17	11					
18	21					
19	8					
20	8					1
21	8					
22	3	1			1	
23	2					
24	1					
25						
26	1					
27	1					
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 94

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 5 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	2					
12						
13	14					
14	25					
15	60					
16	91	2				
17	93					
18	144	2				
19	137	3			1	
20	174	6			1	
21	126	4				
22	115	1			1	
23	77				1	
24	97	2			3	
25	40	2				
26	35	1				
27	15	2				
28	13				1	
29	4					
30	6	1				1
31	2					
32	1					
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 95

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 5 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10	2					
11	1					
12	9					
13	15					
14	48	1				
15	49	1				
16	90					1
17	82					
18	66					
19	95	3				1
20	143	6	1			
21	76	5				
22	60	2				
23	28	2				
24	24					
25	8					
26	7	3				
27	3	1				
28						
29	2					
30						
31						
32		1				
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 96

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 6 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12	2					
13	6					
14	16					
15	44					
16	76					
17	108	2		2		
18	140	2				
19	144	1		1		
20	180			4		
21	105	1		1		
22	94	4				1
23	76					
24	45	1	1			
25	34	1				
26	8			1		
27	11					
28	3	1		1		
29	4	1				
30	3					
31	1					
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 97

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 6 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12	3					
13	7					
14	30					
15	53					
16	76					
17	104					1
18	96					
19	102					
20	161	1				
21	47	1				
22	30	2				1
23	19	1				
24	12					
25	4					
26	1					
27	1					
28	4					
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 98

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 7 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12	1					
13	18					
14	54					1
15	116			1		
16	236					
17	485		1		1	
18	474	2		1		
19	435	3		1		2
20	412	4				1
21	246	3				
22	163	2		2		
23	54	1				
24	38					
25	15	1		2		
26	3					
27	4					
28	2					
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 99

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 7 GESCHLECHT: M						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	1					
12	1					
13	15					
14	31	1				
15	75	1				
16	94					
17	128		1		1	
18	106	1				
19	169					
20	85	1				
21	36	1				
22	19					1
23	5		1			
24	2					
25	2					
26	2					
27	1					
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 100

STATIONENNUMMER: 3 MONAT: 8 GESCHLECHT: w							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11	1						
12							
13	3						
14	3						
15	7						
16	12						
17	29						
18	61				1		
19	77						
20	124	2		2		1	
21	58			1			
22	56	1					
23	31						
24	9						
25	17	1			1		
26	7						
27	9						
28	2						
29							
30	1	1					
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 101

STATIONENNUMMER: 3 MONAT: 8 GESCHLECHT: w							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12	1						
13							
14							
15	5						
16	16						
17	19						
18	20				1		1
19	21						
20	19				1		
21	10						
22							
23							
24	1						
25	1						
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 102

STATIONENNUMMER: 3 MONAT: 9 GESCHLECHT: w							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	1						
11	1						
12	1						
13	2						
14	4						
15	2						
16	4						
17	21						
18	32						
19	44	1			1		
20	22						
21	67						
22	23	1					
23	43	1			1		
24	29			1			
25	11				1		
26	7	1					
27	5						
28	3						
29	1						
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 103

STATIONENNUMMER: 3 MONAT: 9 GESCHLECHT: w							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11	1						
12	2						
13	2						
14	2						
15	5						
16	9						
17	12						
18	14						
19	18						
20	12						
21	14	1					
22	10						
23	6						
24							
25	1						
26							
27		1					
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 104

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 10 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	2					
12	3					
13	5					
14	6					
15	16					
16	17					
17	19					
18	22					
19	4				1	
20	10					
21	9	1				
22	9	1			1	
23	64	4		1	1	
24	61	1		1		1
25	45	4				1
26	1			1		
27	25			1	1	
28	7	2				1
29	3					
30	1	2				
31	1					
32		1				
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 105

STATIONSNUMMER: 1 MONAT: 10 GESCHLECHT: P						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	1					
12	7					
13	4					
14	6					
15	11					
16	11					
17	14					
18	13					
19	12					
20	15					
21	4					
22	6					
23	6					
24	2					
25	1					
26	3					
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 106

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 11 GESCHLECHT: W						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10	1					
11						
12						
13						
14	4					
15	4					
16	7					
17	12					
18	29	1			1	
19	50	2				
20	48	4				
21	29	1				1
22	171	6				
23	95	4		1	1	
24	69	4		1		
25	54	2		3		
26	22			1		1
27	12			2		
28	6	1	1	1		
29	1					
30	2					
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 107

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 11 GESCHLECHT: H						
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13	1					
14	1					
15	2					
16	7					
17	8					
18	14	1				
19	20					
20	23	2			2	
21	9		2			
22	5					
23	6	2				
24	1					
25	1					
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Tab. 108

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 14 GESCHLECHT: W							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6	1						
7	1						
8	1						
9							
10	1						
11							
12	5						
13	2						
14	2						
15	11	1					
16	5						
17	13						
18	10						
19	15	1					
20	16						
21	16						
22	23	1	2				
23	9						
24	2						
25							
26	2						
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 109

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 14 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	1						
11	2						
12	4						
13	4						
14	3						
15	4						
16	5	1					
17	12						
18	4						
19	5	1					
20							
21	3						
22							
23	1						
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 110

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 15 GESCHLECHT: W							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10		1					
11	1						
12	6						
13	7						
14	13						
15	16	1					
16	17						
17	19	1					
18	11	2	1				
19	20	5	1				
20	2						
21	2		1	1		1	
22	2						
23	2	2					
24	4						
25	4	1					
26	1						
27		1					
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 111

STATIONSNUMMER: 3 MONAT: 15 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8	1						
9							
10							
11	2						
12	7						
13	5						
14	5						
15	11						
16	11						
17	7						
18	9						
19	2		2		1		
20	6						
21	3						
22	5						
23	2						
24	2						
25							
26							
27							
28	1						
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 112

STATIONENNUMMER: 3 MONAT: 17 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10	1						
11							
12	3						
13	5						
14	12						
15	15						
16	21						
17	23	1					
18	44	1					
19	46	5					
20	48	5		1			
21	23	3	1				
22	24	5	1				
23	24	9	2				
24	44	4	1				
25	41	10	1	2			
26	7	1	1				
27	10	2					
28	8		1				
29	2	1					
30		1					
31							
32							
33	1						
34							
35							
36							
37							

Tab. 113

STATIONENNUMMER: 3 MONAT: 17 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8	1						
9							
10	1						
11	1						
12	3	1					
13	9						
14	6						
15	11						
16	17						
17	31	1					
18	29		1				
19	37	1					
20	23	3	1				
21	36	3		1			
22	43	4		1			
23	13	10	2				
24	13	1					
25	1						
26	4						
27		1					
28							
29	1						
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 114

STATIONENNUMMER: 3 MONAT: 20 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13	2						
14							
15	1						
16	1						
17	4						
18	6						
19	17						
20	17						
21	22						
22	33						
23	36						
24		3		1		1	
25				1			
26	40			1			
27	13	1					
28	5	1		1			
29	5						
30	1						
31							
32							
33							
34	33						
35	28						
36							
37							

Tab. 115

STATIONENNUMMER: 3 MONAT: 20 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GE	SK	FL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16	1						
17	4						
18	2						
19	3						
20	2						
21							
22							
23							
24							
25	1						
26	1						
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 116

STATIONSNUMMER: 3 MENAT: 22 GESCHLECHT: W							
LAENGE	GES	LY	HY	GF	SK	FL	
3							
4							
5	1						
6	1						
7	2						
8							
9							
10	1						
11	4						
12	9						
13	13						
14	15						
15	27						
16	2						
17	9						
18	5						
19	16						
20	20						
21	11						
22	24						
23	20						
24	26						
25	1						
26	29						
27	1						
28	8						
29	3						
30	2						
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Tab. 117

STATIONSNUMMER: 3 MENAT: 22 GESCHLECHT: M							
LAENGE	GES	LY	HY	GF	SK	FL	
3							
4							
5							
6	1						
7							
8							
9							
10							
11	3						
12	2						
13	12						
14	12						
15	15						
16	16						
17	10						
18	15						
19	5						
20	2						
21	2						
22	5						
23							
24	2						
25	1						
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Ich versichere, daß ich diese Arbeit selbständig
und ohne fremde Hilfe verfaßt, keine anderen als
die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und
die den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich
entnommenen Stellen als solche gekennzeichnet habe.
Die Arbeit hat an keiner anderen Stelle im Rahmen
eines Prüfungsverfahrens vorgelegen.

Bremen, 10. Aug. 1984

Benedikt - Gregor Wölfl

Lebenslauf

Name: Wolthaus, Bernd-Gregor
geb. am: 15. Mai 1950 in Gronau/Westf.
Eltern: Dr. med. Heinrich Wolthaus
und Maria Wolthaus geb. Huying
Eheschließung: 12. 12. 1975 mit Brigitte Seeberger

Schulbildung

Einschulung: April 1957
Wechsel zum
Gymnasium: April 1961
Abitur: 16. Mai 1972
Gymnasium/Canisianum Lüdinghausen/Westf.

Studium

Jura-Studium
Universität Bochum WS 1972/73 bis SS 1974

Biologie-Studium
Universität Bremen WS 1974/75 bis WS 1979/1980

1. Projekt Landschaftsökologie
2. Projekt Weserwasser
Spezialisierung: Limnische Ökologie

Vordiplom: ausgestellt am 28. Mai 1979

Diplom: 24. April 1980

Thema der
Diplom-Arbeit: Manometrische Messung des Einflusses
von Temperatursprüngen auf das
Atmungsverhalten von Gammarus tigrinus
Sexton (Gammaridae Amphipoda) bei
gleichzeitiger Einwirkung von
Kalium und Cadmium

Beginn der
Promotion: Januar 1981
Universität Bremen/
Institut f. Meeresforschung, Bremerhaven

Veröffentlichung: 1984 "Seasonal changes in frequency of
diseases in dab, Limanda limanda, from
the southern North Sea"
Helgoländer Meeresuntersuchungen (im Druck)

